



# Examensarbeten

Institutionen för skogens ekologi och skötsel

2010:15

## Optimering vid nyttjande av röntgenutrustning hos Moelven Valåsen AB

*Optimization of using X-ray equipment at Moelven Valåsen AB*



Foto: Therése Knutsson

**Therése Knutsson**





# Examensarbeten

Institutionen för skogens ekologi och skötsel

**2010:15**

## **Optimering vid nyttjande av röntgenutrustning hos Moelven Valåsen AB**

- **För furu diameterklasserna 17 cm och 18 cm och för gran diameterklassen 19 cm**

*Optimization of using X-ray equipment at Moelven Valåsen AB*

- *For pine diameter classes 17 cm and 18 cm and for spruce diameter class 19 cm*

**Therése Knutsson**

### **Nyckelord / Keywords:**

x-rayutrustning, röntgenutrustning, sågad vara, paket, kriterier, provsågningar, optimering

---

ISSN 1654-1898

Umeå 2010

Sveriges Lantbruksuniversitet / *Swedish University of Agricultural Sciences*  
Fakulteten för skogsvetenskap / *Faculty of Forest Sciences*  
Skogligt magisterprogram/Jägmästarprogrammet / *Master of Science in Forestry*  
Examensarbete i skogshushållning / *Master degree thesis in Forest Management*,  
EX0481, 30 hp, avancerad D

Handledare / *Supervisor*: Erik Walfridsson  
SLU, Inst för skogens ekologi och skötsel / *SLU, Dept of Forest Ecology and Management*  
Examinator / *Examiner*: Tommy Mörling  
SLU, Inst för skogens ekologi och skötsel / *SLU, Dept of Forest Ecology and Management*

I denna rapport redovisas ett examensarbete utfört vid Institutionen för skogens ekologi och skötsel, Skogsvetenskapliga fakulteten, SLU. Arbetet har handledts och granskats av handledaren, och godkänts av examinator. För rapportens slutliga innehåll är dock författaren ensam ansvarig.

This report presents an MSc/BSc thesis at the Department of Forest Ecology and Management, Faculty of Forest Sciences, SLU. The work has been supervised and reviewed by the supervisor, and been approved by the examiner. However, the author is the sole responsible for the content.

## Förord

Detta examensarbete är på 30 högskolepoäng. Inriktningen är skogshushållning och det är skrivet för institutionen för skogens ekologi och skötsel vid Sveriges Lantbruksuniversitet i Umeå. Examensarbetet genomfördes under vintern/våren 2008/09 på Moelven Valåsen AB. Min handledare vid Sveriges Lantbruksuniversitet har varit Erik Walfridsson, som bidragit med många värdefulla kommentarer under arbetets gång. Min handledare på företaget Moelven Valåsen AB har varit Göran Storm, som även hjälpt mig med övriga kontakter på företaget, samt längs vägen bidragit med värdefulla kommentarer och infallsvinklar.

Jag vill tillägna Moelven Valåsen AB ett tack för att de gav mig möjligheten att skriva detta examensarbete. Dessutom vill jag tacka all personal på Moelven Valåsen AB som har hjälpt mig på olika sätt under mitt arbete. Vill även tacka Sören Holm, institutionen skoglig resurshushållning på SLU som hjälpt mig under arbetets gång.

## Sammanfattning

Eftersom allt fler sågverk från start vill veta vad stocken kommer att generera för slutprodukt, har röntgenutrustningar blivit vanliga vid inmätningstationer. På Moelven Valåsen AB (MVAB) används en röntgenutrustning benämnd RemaLog Xray. Den sänder ut röntgenstrålar som mäter dimensioner och inre kvaliteter i stocken, vilket ger information som underlättar beslutet om vilket postningsmönster som ska användas för att ta fram den mest lämpliga slutprodukten.

I utrustningen finns en sorteringsorder, som styr att sortering av stockar sker efter önskade kriterier. Kriterier finns av olika modeller för olika trädslag och diametrar, och är framtagna för att passa råvaran som kommer till MVAB. Sorteringsordern leder till att stockarna sorteras i två klasser, där de som uppfyller kriteriet från ordern benämns F-märkta, och övriga benämns omärkta.

Syftet med examensarbetet var att ta fram kriterier för sorteringsordern till Xrayutrustningen, så att utfallet av sorteringen blir så korrekt som möjligt. Det innebär att de F-märkta stockarna verkligen är de stockar som genererar centrumplankor av en högre kvalitet. I arbetet visas hur utfallet påverkas vid ändringar av kriterierna. De slutgiltiga kriterierna sammanställs i en tabell som ska nyttjas som en manual för utrustningen. Vidare har en kalkyl tagits fram, för den ekonomiska vinsten av att kunna sortera i F-märkta och omärkta stockar, jämfört med att såga osorterat.

Studien genomfördes som ett antal provsågningar, efter att sorteringsorderns inställningar varierats enligt förutbestämda värden. För furu 18 cm (fyra provsågningar) och furu 17 cm (tre provsågningar) skedde sorteringen i syfte att få rätt sorterade stockar för panel. För gran 19 (tre provsågningar) skedde sorteringen med syfte att få fram stockar för beklädnads-/panelvirke.

Resultatet visar att de F-märkta stockarna för furu 17 cm och furu 18 cm fick störst volym i den önskade panelsorten. Dock hamnade även en viss volym från de omärkta i panelsorten, men inte alls i samma omfattning som för de F-märkta. För gran 19 cm var det nästan samma volymutfall i den önskade beklädnadssorten för både den F-märkta och den omärkta klassen. Stockutfallet för furu 17 cm och 18 cm varierade med inställningen på sorteringsordern. Ett högt värde på sorteringsordern gav få stockar i den F-märkta klassen, men stockar som gav centrumplankor som uppfyllde det önskade kravet. Med ett lägre värde i sorteringsordern sorterades fler stockar in i den F-märkta klassen, men centrumplankorna från dessa uppfyllde inte det önskade kravet. Stockutfallet för gran 19 cm följde inte samma princip. Där föll mest stockar i den F-märkta klassen för samtliga inställningar. Där höll även de omärkta stockarnas centrumplank kravet för beklädnad.

Den största förbättringen av att använda sig av sortering med RemaLog Xray återfanns för diameterklassen furu 17 cm och inställning 65-, där förbättringen blev 78 SEK/m<sup>3</sup>sv jämfört med att såga osorterat. Den största förbättringen för furu 18 cm blev 25 SEK/m<sup>3</sup>sv, för inställningen 80-. För gran 19 cm blev den största förbättringen 2 SEK/m<sup>3</sup>sv, för inställningen 0-30.

Den procentuella förbättring för F17 med inställning 65- att såga sorterat istället för osorterat var 28%. Med inställning 50- var det 29 % och med inställning 35- var det 24 %. Den procentuella förbättringen för F18 med inställning 80- att såga sorterat istället för osorterat var 37 %. Med inställning 65- var det 17 %, med inställning 50- blev den en försämring med 7 %

och med inställning 35 blev det en förbättring med 22%. Den procentuella förbättringen med G19 med inställning 0-30 att såga sorterat istället för osorterat var 8 %. Med inställning 0-50 blev det en försämring med 4 % och med inställning 0-70 blev det också en försämring med 3 %.

Inga statistiska beräkningar ingår i arbetet, då den osorterade klassen som fungerar som kontroll är en beräknad klass. Det innebär att det alltid kommer att vara en skillnad mellan den osorterade klassen och den F-märkta respektive omärkta klassen. Anledningen till att den osorterade klassen beräknades, var framförallt det faktum att MVAB inte ville genomföra körningar med avstängd X-rayutrustning, då detta skulle innebära inkomstförluster. Eftersom ett stort antal stockar (37 536 st) ingått i provsågningarna kan resultaten och diskussionen kring dem ändå vara av intresse.

## Summary

An increasing number of sawmills want to identify the end product a log will generate and hence X-ray equipment has become common in scaling stations. Moelven Valåsen AB (MVAB) uses an X-ray equipment called RemaLog Xray. It measures dimensions and inner qualities of the log by emitting X-rays, which provides information that facilitates decision on which sawing pattern to be used to get the most appropriate end product. The equipment controls the sorting of logs according to sorting criteria, dependent on tree species and diameter, and is designed to fit material delivered to MVAB. Logs are sorted into two classes, where those who meet the criterion of the order are known as F-marked and the others are called unmarked.

The aim of the project is to develop criteria for the sorting order of the RemaLog Xray equipment so that the outcome of sorting is as accurate as possible. This means that the F-marked logs really are the logs that produce a center plank of higher quality. It is shown in the project how the outcome is affected by changes in sorting criteria. The final criteria are compiled in a table to be used as a manual for the device. Further, a spreadsheet has been developed for the economic benefit of being able to sort logs as F-marked and unmarked compared to saw unsorted. The study was conducted as a sample sawing, after the sorting criteria had been varied according to predetermined values. For pine 18 cm (four samples sawing) and pine 17 cm (three samples sawing) the sorting was carried out in order to get right sorted logs for furniture grade. For spruce 19 (three samples sawing) the sorting was carried out to obtain logs for panel quality or lining quality.

The result shows that the F-marked logs for pine 17 cm and 18 cm had the greatest volume in the desired panel quality. Still, a certain volume from the unmarked was collected in the desired panel quality, but not to the same extent as the F-marked. For spruce 19 cm, it was almost the same volume results in the desired lining quality for both the F-marked and the unmarked category. The outcome of pine logs for 17 cm and 18 cm varied with the setting in sorting criteria. Narrower margins resulted in few logs in the F-marked class, but logs that gave center planks that met the desired requirement. With wider margins more logs were sorted in the F-marked class, but the centre planks from these did not meet the desired requirement. The outcome for spruce logs 19 cm did not follow the same principle, with more logs in the F-marked class for all settings. For spruce 19 cm even the unmarked logs produce centre planks with desired requirements.

The biggest improvement when sorting with RemaLog Xray was found for pine diameter class 17 cm and setting 65 -, where the improvement was 78 SEK/m<sup>3</sup>sv compared to sawing unsorted. The biggest improvement for pine 18 cm was 25 SEK/m<sup>3</sup>sv, for setting 80 -. For spruce 19 cm the largest improvement was 2 SEK/m<sup>3</sup>sv, for setting 0-30. No statistical calculations have been carried out, due to the fact that the unsorted class is not a true control, but calculated from the two other classes, F-marked and unmarked. Thus, there will always be a difference between them. The reason for choosing this approach is that MVAB did not want to carry out test sawings without the X-ray equipment, since that would mean income losses. In this context, it was decided that the control class had to be calculated. Since a large number of logs (37 536 units) were included in the test sawings, the result and discussion of them still may be of interest.



# Innehållsförteckning

1.1 Bakgrund .....	7
1.1.1 Examensarbetets genomförande.....	7
1.1.2 Begränsningar och möjligheter i olika mätsystem .....	8
1.1.3 Röntgenutrustning – teknik och tidigare erfarenheter.....	9
1.1.4 Kvalitetspåverkande faktorer .....	11
1.1.5 Sorteringsregler .....	12
1.2 Syfte .....	13
2 Material och metoder .....	13
2.1 Försökets upplägg .....	13
2.1.1 Försöksmaterialet .....	13
2.1.2 Sorteringen .....	14
2.1.3 Provsågningarna .....	15
2.1.4 Beräkning av referensklass.....	16
2.1.5 Torkningen .....	17
2.1.6 Bedömning av sorteringens resultat .....	17
2.1.7 Den ekonomiska bedömningen .....	17
2.2 Felkällor .....	18
3 Resultat.....	18
3.1 Furu 17 .....	18
3.2 Furu 18 .....	23
3.3 Gran 19.....	30
4 Diskussion .....	35
4.1 Brist på statistisk bearbetning av materialet.....	35
4.2 Förbättringar av att använda Xrayutrustningen.....	35
4.2.1 Utfallet.....	35
4.2.1.1 Furu 17 .....	35
4.2.1.2 Furu 18 .....	36
4.2.1.3 Gran 19.....	36
4.2.2 Olika kvaliteter hos stocken .....	36
4.2.3 Svagheter.....	37
4.2.4 Problematik med Xrayutrustningen .....	37
4.2.5 Sammanfattning av diskussionen .....	37
5 Slutsats .....	38
6 Referenser.....	39
Bilaga 1, Stockdata.....	40
Bilaga 2, Sorteringsorder.....	42
Bilaga 3. Sorteringregler ur ”Blå boken” .....	43
Bilaga 4, Excelkalkyl Furu 17.....	47
Bilaga 5, Excelkalkyl för Furu 18 .....	50
Bilaga 6, Excelkalkyl för Gran 19.....	54

# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

Idag eftersträvar allt fler sågverk att kunna förutsäga vilken slutprodukt stocken är lämplig för redan innan den sågas. Till sin hjälp har man olika varianter av mätutrustningar som sorterar stockarna ([www.moelven.se](http://www.moelven.se) 2009). Moelven Valåsen AB (MVAB) är en del av koncernen Moelven, vilken grundades 1877 i Norge av Theodor Krogvig. När Moelven grundades var det ett mekaniskt industriföretag. Först 1980 avvecklades den mekaniska delen och koncernen blev ett träindustriföretag. Första sågverket köptes 1980. I mitten och slutet av 80-talet köpte man två svenska sågverk, ett av dem var Valåsen. Koncernen är idag uppdelad i tre olika affärsområden: Timber, Wood och Byggsystem. Valåsen ingår i affärsområdet Timber och är det största sågverket inom koncernen. MVAB är beläget i Karlskoga och där sågas både grov- och klentimmer av tall och gran. Produktionen ligger på cirka 350 000 m<sup>3</sup>sv/år och omsättningen uppgår till cirka 750 miljoner SEK.

MVAB har sedan 1999 en röntgenutrustning, RemaLog Xray (RemaLog, Västerås). Detta är en typ av logscanner, som med hjälp av röntgen kan genomlysna stockar. Försättningsvis benämns utrustningen RemaLogXray när det gäller MVAB's specifika utrustning och i övrigt Xray Logscanner. Med denna utrustning ges möjlighet att bedöma en stocks inre kvalitetsegenskaper. Använder man den rätt öppnar det stora möjligheter för företaget att öka värdet på sin råvara. MVAB använder Xrayutrustningen till att sortera stockar i två kvalitetsklasser, "F-märkta" och "omärkta stockar". De F-märkta stockarna uppfyller de krav som i förväg programmeras in i utrustningen, de omärkta stockarna har inte uppfyllt dessa krav. Sorteringen innebär en möjlighet att såga de två olika klasserna i olika postningsmönster, vilket i sin tur innebär en möjlighet att optimera värdet på slutprodukten. Sorteringen görs enligt inmatade inställningar, benämnt inställningsordern, vilket genom en multivariat analys av data resulterar i en sorteringsorder.

På företaget är man osäker på hur sorteringen utfaller, och hur väl det överensstämmer med inställningsordern. Önskvärt är naturligtvis att få en så korrekt sortering som möjligt, men man vill inte riskera att med för hårda sorteringskrav inte få fram några stockar alls, utan vill hitta en kompromiss mellan utfall och kvalitet på den sågade varan. Resultatet av hur utrustningen har sorterat får man från justerverket, där man har en scanner, Finnscan Boardmaster (Finscan, Espoo) som scannar varje enskild plank och anger den slutgiltiga kvaliteten på plankan.

### 1.1.1 Examensarbetets genomförande

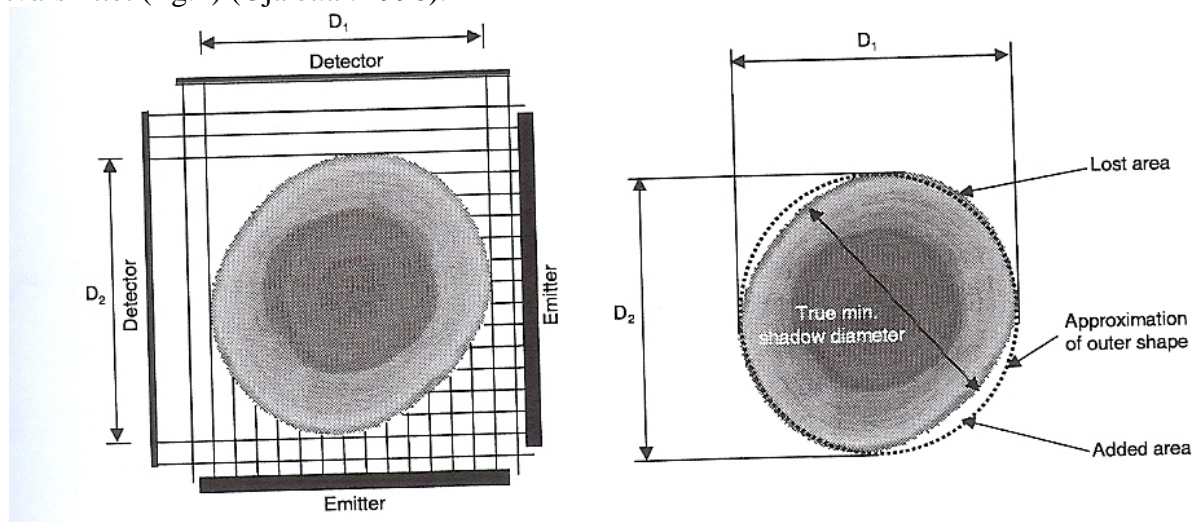
Arbetet inleddes med litteraturstudier för att ge en bakgrund inom ämnesområdet. Sedan bestämdes när och hur de olika provsågningarna skulle ske. Kalkylen som grund för den ekonomiska bedömningen lades upp, beträffande vilka intäkter och utgifter varje provsågning hade för varje diameterklass. Största delen i arbetet var att genomföra totalt tio provsågningar för tre olika diameterklasser, furu 17 cm, furu 18 cm och gran 19 cm. Anledningen till att man valde just dessa diameterklasser och träslag var att man ur dessa kunde ta fram paneldimensioner som man hade kunder till.

Provsågningar genomfördes för att se vilken sorts centrumplankor de olika diameterklasserna producerade och om detta överensstämde med vad Xrayutrustningen hade förutspått. Därefter beräknades utifrån kalkylen vilket ekonomiskt resultat de två klasserna, F-märkt och omärkt, hade givit då man använde Xrayutrustningen i jämförelse med att såga osorterat. De slutprodukter man ville titta på var för furu innerpanel och för gran ytterpanel.

Frågeställningarna som studerades var hur stor panelvolym varje sågning gav av de olika diameterklasserna samt även hur stor den ekonomiska vinsten blev av att använda sig av X-rayutrustningen. Den ekonomiska vinsten var ett mått på om det var lönsamt att redan från starten sortera stockarna efter vilken slutprodukt de önskades generera eller om sorteringen ska göras efter sågningen när plankorna passerar justerverket. Upplägget i rapporten är att först ge en bakgrund om de tekniska delarna och redovisa tidigare studier. I material och metoder tas upp hur arbetet genomförts med provsågningarna och de ekonomiska beräkningarna. I felkällor nämns de händelser som har gått fel under arbetsgången eller faktorer som är bra att ta hänsyn till vid en liknande studie. I resultatetsdelen redovisas varje diameterklass för sig. Sist redovisas de förbättringar som enligt den ekonomiska kalkylen åstadkommits genom att såga i F-märkt respektive omärkt klass, jämfört med att såga osorterat. Rapporten avslutas med några korta slutsatser.

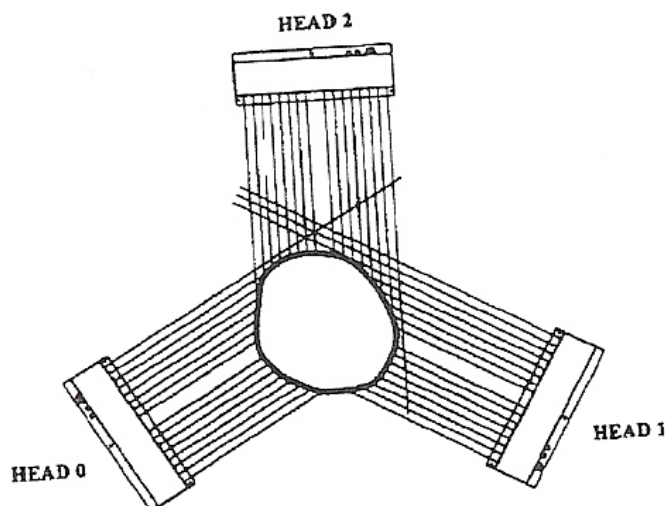
### 1.1.2 Begränsningar och möjligheter i olika mätsystem

Många sågverk använder idag en skuggmätram med antingen två eller tre mätriktningar. Dessa ger en någorlunda uppfattning om stockens inre egenskaper. Vid mätningar med skuggmätram med två mätriktningar, får man dock ofta fel relaterade till den ovala formen vid tvärsnittet (fig.1) (Oja et.al. 1998).



Figur 1. Schematisk skiss av en skuggmätram med två mätriktningar och en definition av den verkliga skuggade diametern och förlorad och tillagt området. ( Oja 1999)

En skuggmätram med tre mätriktningar (3D scanner) används för att mäta variabler som avsmalning och ojämnheter på stocken och sorterar stockarna i olika kvalitetsklasser. En 3D scanner som sorterar stockar i två klasser har en noggrannhet på 70 % att stockarna blir rätt sorterade, baserat på vilka planksorter som stockarna producerar (fig 2) (Oja et. al. 2004).



Figur 2. Schematisk skiss av en 3D scanner (Oja et. al. 2004)

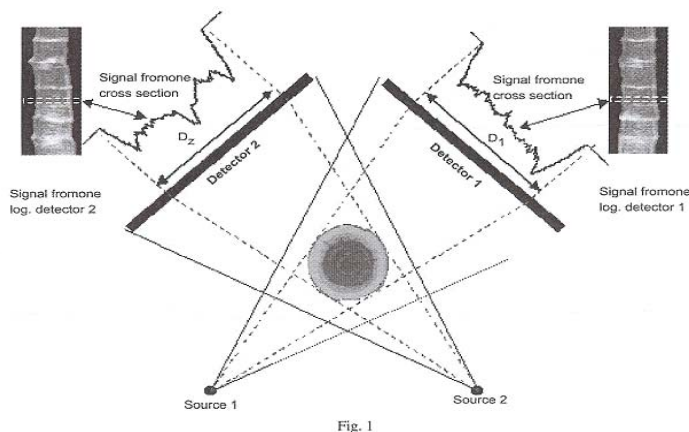
Att mätningen sker på bark leder till att man måste kompensera för barktjockleken. En sådan kompensation kan leda till mätfel. Detta har lett till forskning på nya system som till exempel Xray Logscanner (Oja et. al. 1998).

Xray Logscanner ger ett 5 % bättre utfall för rätt sorterade stockar (62%) jämfört med en 3D optisk scanner (57%), och sorteringen sker i samma hastighet, 120 m/minut. Test för att hitta en optimal användning av utrustningen visade att bäst resultat uppnåddes då systemen kombinerades, då 66 % av stockarna blev rätt sorterade (Oja et. al. 2004).

Vid inmätningen av virke på MVAB har man ett flertal mätsystem: En 2D ram, en 3D ram samt RemaLog Xray. Xrayutrustningen mäter diametern under bark samt inre kvaliteter. All information från 2D-, 3D ramen och Xrayutrustningen skickas sedan vidare till styrsystemet. På detta sätt utnyttjar man varje rams kapacitet för att få en sådan säker sortering som möjligt.

### 1.1.3 Röntgenutrustning – teknik och tidigare erfarenheter

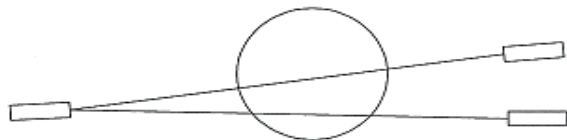
Xrayutrustningen sänder röntgenstrålar som mäter dimensioner och bedömer den inre kvaliteten på stockarna. Mätningen sker på bark men resultatet ges under bark. Mätsystemet består av en mätram som har två strålkällor och två halvledarröntgendetektorer. Dessa är placerade så att två olika mätriktningar fås. Strålkällorna består av röntgenrör som har specialutvecklats för industriell miljö (fig. 3) (RemaLog Xray 2006).



Figur 3. Schematisk skiss av Xrayutrustningen (RemaLog Xray 2006)

Mät ramen genomlyser stocken och detektorerna läser av strålningen flera gånger per sekund. Stockens inre egenskaper ger variationer i mät ramens strålning. Resultatet sammanställs och ger en bild av stocken. Information man kan få från Xrayutrustningen om stockarna är: längd, antal svep, stockID, 3D ID (vilket är identitetsnummer från 3D ramen) och diameter (bilaga 1) (RemaLog Xray 2006).

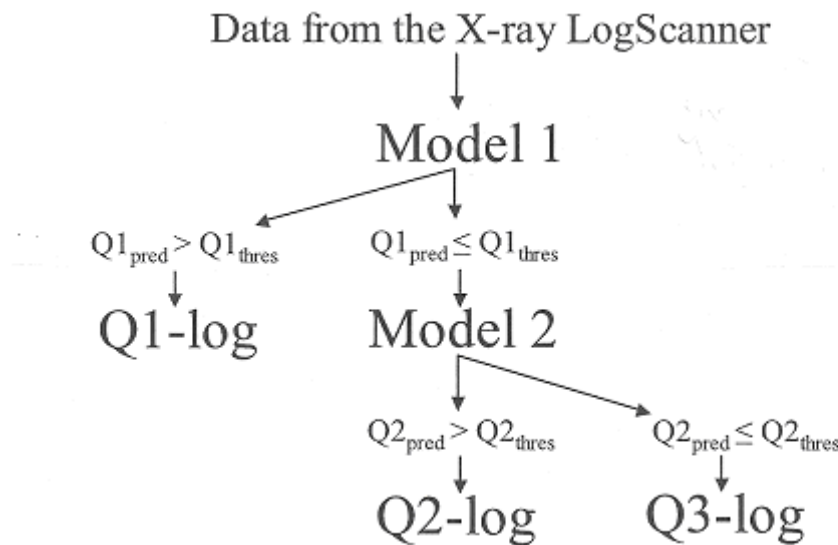
Det slutgiltiga resultatet av stockdata skickas till det överordnade systemet, en operatörsdator. I operatörsdatorn justerar man inställningarna för Xrayutrustningens sorteringsorder. I sorteringsordern kan tabellvärden och parametrar varieras beroende på vad man önskar sortera fram (bilaga 2). Olika modeller för utsortering finns att använda till RemaLog Xrayutrustningen. För de olika modellerna använder man sig av heltal för att styra hur utsorteringen ska göras. Högt heltal innebär att kravet på stockens kvaliteter är högt (Överordnat system 2006). Stockens längd mäts av en fotocell. Fotocellen avgör var stocken börjar och slutar. För att den ska fungera vid krokigheter och olika dimensioner på stockar använder man sig av en sändare och två mottagare (fig.4) (RemaLog Xray 2006).



Figur 4. Schematisk skiss av fotocellernas funktion. (RemaLog Xray 2006)

Oja et. al. (2003) har i en studie undersökt hur XrayLogscanners utsortering av stockar fungerade. Studien baserades på 150 furustockar från Piteå, som transporterades till MVAB. Stockarna sågades och de två centrumplankorna bedömdes av en kunnig sorterare. Sorteraren graderade dem i fyra klasser; Q1 hög kvalitet, Q2 hög kvalitet med frisk kvist, Q3 standardkvalitet och Q4 dålig kvalitet. Det konstaterades att centrumplankorna från en stock oftast hamnade i olika klasser. Även om 100 % av stockarna blev rätt sorterade av Xray Logscanner blev det slutgiltiga resultatet av sorteringen på plankornas kvalitet sämre än 100 %. Anledningen till detta är att stockar oftast har centrumplankor med två olika kvaliteter. I studien togs det även fram en statistisk modell som uppskattade kvaliteterna på stockarna. Den statistiska modellen, som användes för att utvärdera Xray Logscanners säkerhet, använde endast 80 % av de 150 stockarna. Resterande 20 % av stockarna utgjorde ett eget testset. Den statistiska modellen delades in i två delar som döptes till M1 och M2. M1 visade att när en stock gavs värdet "Q1pred" var sannolikheten hög att det producerades en plank med hög kvalitet, Q1. M2 visade att när modellen gav en stock värdet "Q2pred" var sannolikheten hög att en plank med kvalitén, hög kvalitet med frisk kvist, Q2, producerades. Vid utsorteringen

av stock till de olika delarna i den statistiska modellen, M1 och M2, användes ett beslutsträd (fig. 5).



Figur 5. Schematisk skiss av använt beslutsträd. (Oja et. al. 2003)

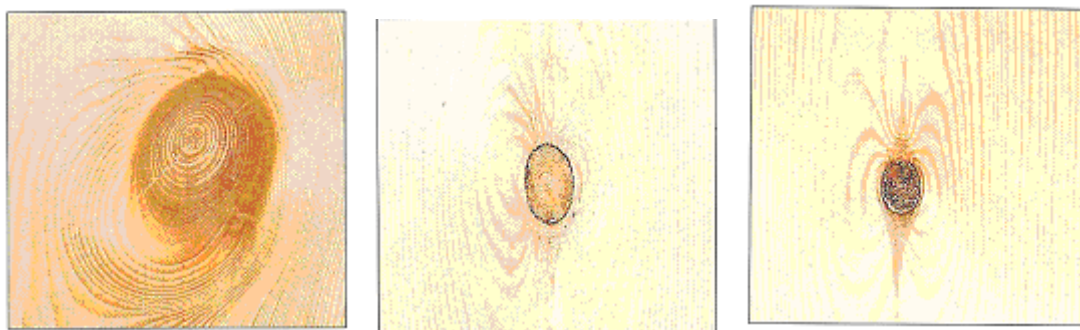
Stockar där sannolikheten var liten att det skulle falla ut plankor med Q1 eller Q2 kvalitet klassificerades som Q3. Q3 är en kvalitetsbedömning för stockar som ger plank med standardkvalitet. Oja et. al. ville få ut tre grupper av stock beroende på typ av plankor som de producerade. Om stockarna sorterades efter en hög standard föll det ut få stockar men stockarna var rätt sorterade. Stockarna som klarade den höga standarden producerade även plankor med hög kvalitet. En låg standard gav många stockar men sämre kvalitet i det sorterade segmentet. Från de 150 stockar som användes blev resultatet 300 centrumplankor. Av de 300 centrumplankorna hamnade 21 % i Q1, 49 % hamnade i Q2, 30 % i Q3 och 1 % hamnade i Q4. 65 % av stockarna gav plankor inom samma klass och resterande stockar gav plankor i olika klasser. När resultatet jämfördes mellan XrayLogscanners sortering och det som sorteraren bedömt enligt delarna M1 och M2, var 77 % av stocken rätt sorterade av Xray Logscanner. I det enskilda testsetet var 83 % rätt sorterat av Xray Logscanner. Resultatet av det visade att högt utfall gav en låg procent rätt plank. Det som gav det bästa resultatet var en kompromiss mellan utfall av stock och kvalitet på plankorna. Resultatet blev att 67 % av planken var rätt sorterade av Xray Logscanner även om 80 % av stocken var rätt sorterade. Anledningen till att enbart 67 % av plankorna var rätt sorterade var att bara 65 % av stockarna hade centrumplankor av samma kvalitet. (Oja et. al. 2003).

#### 1.1.4 Kvalitetspåverkande faktorer

Årsringsbredd och kvistar är viktiga kvalitetspåverkande faktorer. Xrayutrustning kan detektera dessa faktorer genom att de orsakar en variation i röntgenstrålarnas utslag. En smal årsringsbredd i barrvirke ger en generellt hög densitet. Det finns ett samband mellan hög densitet och bra virkeskvalitet (Alriksson 1992).

Olika kvisttyper har olika stor påverkan på kvaliteten i den sågade varan. Råkvist eller friskkvist är kvist med ett växtsamband med omgivande ved (fig. 6) (Fryk et al. 2003). För att få räknas som råkvist räcker det att endast en millimeter har växtsamband i veden ([www.slojd-data.se](http://www.slojd-data.se) 2009).





Figur 6. Frisk, torr respektive svart kvist (Nordiskt trä 1994).

Frisk kvist i mantelytan återfinns främst närmast trädets grönkrona. Stockar med stora friska kvistar kommer från träd som vuxit i glesa bestånd. Fördelen med friskkvist framför andra kvistar är att de sitter hårdare i virket. En nackdel med friska kvistar är att de försämrar hållfastheten i virket. Torrkvist är en kvist som saknar växtsamband med övrig ved (fig. 6) (Fryk et al. 2003). Torrkvist påverkar förädlingen negativt, genom att virket blir svårt att klyva, hyvla, slipa och måla. Torrkvisten övergår till friskkvist längre in i stocken. En undersort av torrkvist är svartkvist, som är en liten torrkvist med en diameter under 15 mm. Svartkvist återfinns framförallt i rotstocken och går från mantelytan långt in i stocken. Svartkvist finner man främst hos tall och oftast från bestånd som har legat på mycket mager mark i höjdläge (fig. 6). Svartkvist hos gran ramlar lätt ut och lämnar ett hål efter sig. Användningsområdet blir då begränsat. Virke med svartkvist klassas ned och används ofta där utseende är av mindre vikt.

### 1.1.5 Sorteringsregler

Vid sortering av sågad trävara kan man utgå från Nordiskt trä, även kallad Blå Boken (Nordiskt trä 1994). Det står dock sågverket fritt att utforma egna sorteringsregler. De sorter man finner i Blå Boken är sort A, sort B, sort C och sort D. Sorten A indelas i fyra undergrupper; A1, A2, A3 och A4, där A1 är bästa sorten. För sorten D finns inga andra krav än att virkesstycket måste sitta ihop. Själva bestämningen av sort bedöms av virkesstyckets sidor var för sig. Tabeller visar de maximala tillåtna värdena som får finnas inom en meter. I vilken sort virket hamnar bedöms utifrån ytsidan, kantsidorna och märgsidan. Märgsidan får vara en sort lägre än övriga sidor. För sort A4 till C beaktas inte friskkvist och torrkvist som är 10 mm eller mindre. I sort A och B måste kvistarna sitta fast. Kravet på kvistandel är dynamiskt. Om till exempel kviststorleken blir mindre än vad som är tillåtet kan man istället tillåta ett större antal kvistar. Man måste dock alltid hålla sig inom totalsumman (mm) för kviststorleken. Totalsumman får man genom att ta antal kvistar multiplicerat med storleken (Nordiskt trä 1994). Sorteringsreglerna i Blå Boken gäller både för export- och hemmamarknaden. För sorterna i Blå Boken anges det maximala tillåtna värdet för en viss sort av defekt, se bilaga 3.

Vid MVAB utgår man huvudsakligen från Blå Boken, men med vissa förändringar beroende på vad kunden efterfrågar. För furu 17 cm använder man sig av sorten A+B, som är en bättre hyvlingskvalitet, där den bästa delen av B-sorten hamnar, och B+C som är en sämre hyvlingskvalitet och där den sämsta delen av B-sorten hamnar.

När stockens inre egenskaper, t.ex. kvisttyp, är bestämd kvalitetsindelas stocken antingen i F – märkt eller omärkt. Därefter bedöms lämpligt postningsmönster efter stockens toppdiameter

och övriga kvaliteter. Då tas även hänsyn till stockens skador och krökar och en eventuell nedklassning kan göras. Sågverkets grundpostning syftar till att maximera utbytet av de sågade stockarna. I justerverket kapas den sågade varan till rätt längd och sorteras i rätt kvalitet. Genom bättre aptering kan andelen avkap i justerverket minskas. (Gustafsson, 1985)

## **1.2 Syfte**

MVAB har ambitionen att få en bättre råvara till innerpanel av furu samt ytterpanel av gran. MVAB vill även veta hur stor andel stock som faller ut vid ett visst kriterium på Xrayutrustningen, för att hitta en kompromiss mellan utfall och kvalitet. Genom detta vill man optimera utfallet för att finna den bästa ekonomiska lösningen.

Syftet med denna studie var att ta fram kriterierna för sorteringsordern till Xrayutrustningen. Studien skulle även visa hur utfallet påverkas vid ändringar av kriterierna. Kriterierna ska sedan sammanställas i en tabell som ska nyttjas som manual för maskinen. MVAB ville även få fram vad den ekonomiska vinsten är av att använda sig av Xrayutrustningen och för det ändamålet har en kalkyl tagits fram.

Hypotesen var att det ekonomiska utbytet ökar genom att använda Xrayutrustningen. I arbetet ingick också att ta fram underlag för hur man optimalt använder Xrayutrustningen.

## **2 Material och metoder**

### **2.1 Försökets upplägg**

#### **2.1.1 Försöksmaterialet**

Tre diameterklasser ingick i studien: furu 17cm (F17), furu 18cm (F18) och gran 19cm (G19). Stockarna toppmättes vid inmätningen och diameterintervallen var för F17: 16,2-16,9 cm, för F18: 17,0-18,2 cm och för G19: 18,5-19,4 cm.

Stockar till provsågningarna kom från ett stort fångstområde, eftersom det var önskvärt att få med stockar som härstammade från olika platser i Sverige med olika förutsättningar för kvalitetsegenskaper. För att efterlikna den industriella miljön så mycket som möjligt ingick ett stort antal stockar. Totalt samlades 60 974 stockar in, men för studien användes 37 536 stockar. Anledningen till att inte alla stockar användes var att det för den efterföljande torkningen var önskvärt att få fram 32 paket sågade plankor från varje provsågning och diameterklass. För detta krävdes inte samtliga stockar. Av de 32 paketen per provsågning och diameterklass skulle 16 paket vara framsorterade av RemaLogXray som F-märkt klass och alltså uppfylla kriterierna från sorteringsordern, och 16 paket framsorterade som omärkt klass, och alltså inte uppfylla nämnda kriterier.

För att kontrollera att timret till studien höll önskad kvalitet, kontaktades Weda Skog AB, som gav information om hur spridningen mellan de olika kvalitetsklasserna för levererad gran och furu var. För gran anges två olika kvalitetsklasser för stockar, klass 1 och 2. För furu anges fyra olika kvalitetsklasser, klass 1-4. Genom dessa uppgifter kan även ett potentiellt utfall av den önskade produkten, panel för furu och ytterpanel/beklädnad för gran, beräknas (tabell 1). Procentsatsen för det potentiella utfallet av panelen är beräknat utefter hur det brukar se ut för det levererade timret till MVAB.



Tabell 1. Kvalitetsklasser för levererade stockar från Weda Skog AB, samt potentiellt procentutfall av den önskade produkten. (Samarbete med VMF och Weda Skog AB)

<b>Diameterklassernas kvalitetsklasser</b>	<b>Procentuellt utfall inom varje klass</b>
<b>Furu 18</b>	
Kvalitetsklass 1	6 %
Kvalitetsklass 2	19 %
Kvalitetsklass 3	63 %
Kvalitetsklass 4	12 %
Potentiellt utfall av innerpanel ur levererade stockar	15 %
<b>Furu 17</b>	
kvalitetsklass 1	2 %
Kvalitetsklass 2	27 %
Kvalitetsklass 3	53 %
Kvalitetsklass 4	18 %
Potentiellt utfall av innerpanel ur levererade stockar	15 %
<b>Gran 19</b>	
Kvalitetsklass 1	80 %
Kvalitetsklass 2	20 %
Potentiellt utfall av ytterpanel/beklädnad ur levererade stockar	65 %

## 2.1.2 Sorteringen

MVABs modell i X-rayutrustningen för furu är en friskkvistmodell, som ska sortera fram en slutprodukt med så få torrkvistar som möjligt i det F-märkta sortimentet. För gran ska sorteras fram en A kvalitet med smal årsringsbredd och med små kvistar. Årsringsbredden är ett medeltal av bredden av de 20 årsringarna närmast mörgen (pers. komm. Olsson 2008). Sorteringsordern för RemaLog XRay ställdes in efter de kriterier, som skulle ge den önskade kvaliteten på slutprodukten. För F17 efterfrågades i studien en A+B sort med friska kvistar som skulle användas till innerpanel och för F18 en innerpanel med friska kvistar. Målet för G19 var att få fram en A+B sort som skulle användas till ytterpanel.

Olika kriterier för sorteringsordern resulterar i olika heltalssiffror, från 1-100, där en hög heltalssiffra innebär att kravet för att stocken ska sorteras som F-märkt är hög, och en låg heltalssiffra innebär att kravet för att stocken ska sorteras som F-märkt är lågt. På MVAB hade man hittills använt sig av det heltal man trodde var det rätta för att få så korrekt sortering som möjligt efter önskat utfall, detta heltal kallas *grundtalet*. I tabell 2 framgår de olika inställningarna för sorteringsordern vid provsågningarna. Grundtalet för F17 och F18 var inställningen 50- och för G19 var grundtalet inställningen 0-50.

Tabell 2. Inställningar i Xrayutrustningens sorteringsorder för varje träslag, diameter och provsågning

<b>Furu 18 fyra provsågningar</b>	<b>Sorteringsorderns inställning på Xrayutrustningen</b>
1a provsågningen (friskkvistsortering/möbelkvinta)	50-
2a provsågningen (friskkvistsortering/möbelkvinta)	65-
3e provsågningen (friskkvistsortering/möbelkvinta)	35-
4e provsågningen (friskkvistsortering/möbelkvinta)	80-
<b>Furu 17 tre provsågningar</b>	
1a provsågningen (friskkvistsortering/möbelkvinta)	50-
2a provsågningen (friskkvistsortering/möbelkvinta)	65-
3e provsågningen (friskkvistsortering/möbelkvinta)	35-
<b>Gran 19 tre provsågningar</b>	
1a provsågningen ("klädselbräda"/ytterpanel)	0-50
2a provsågningen ("klädselbräda"/ytterpanel)	0-30
3e provsågningen ("klädselbräda"/ytterpanel)	0-70

I tabell 3 redovisas hur det totala antalet stockar, 60 974 stycken, fördelats på F-märkt respektive omärkt klass för de olika diameterklasserna vid de olika valda heltalsinställningarna i sorteringsordern. Observera att av dessa har 37 536 stockar ingått i studien.

Tabell 3. Utfallet av stockar i F-märkt och omärkt klass för alla tre diameterklasser och samtliga heltal i sorteringsorderns inställning

	<b>Xrayutrustningens inställningar</b>						
	<b>35-</b>	<b>50-</b>	<b>65-</b>	<b>80-</b>	<b>0-30</b>	<b>0-50</b>	<b>0-70</b>
<b>Diameterklasser</b>							
<b>F18</b>							
F- märkt antal stockar	3318	5119	1920	1042			
omärkt antal stockar	2409	4507	5760	6193			
<b>F17</b>							
F- märkt antal stockar	2990	1972	2094	X			
omärkt antal stockar	1660	2158	4325	X			
<b>G 19</b>							
F- märkt antal stockar					5038	4632	1981
omärkt antal stockar					2534	799	523

### 2.1.3 Provsågningarna

10 provsågningar genomfördes. Antalet provsågningar bestämdes utifrån examensarbetets utsatta tid och tillgängligheten av stockar, vilket innebar att det gjordes tre sågningar för F17 och G19 och fyra sågningar för F18. Dimensionen de tre diameterklasserna sågades i berodde på vad det fanns för avsättningsmöjligheter. Med tanke på rådande konjunktur ville MVAB inte skapa ett lager utan sågade efter beställning. Dimensionerna som centrumplankorna sågades i var för F17: 46 x 125 mm, F18: 50 x 125 mm och G19: 47 x 150 mm.

Provsågningarna utfördes i så stor utsträckning som möjligt då det fanns tillgänglig stock för 16 paket med sågade plank. Anledningen var att den volymen fyller en kammare i en kammartork. 16 paket kunde bestå av plankor från ett varierande antal stockar (tabell 4).

Tabell 4 Variationer i stockantal för de tre diameterklasserna

<b>Diameterklass</b>	<b>Antal stock per 16 paket</b>
<b>F17</b>	2016
<b>F18</b>	1920
<b>G19</b>	1680

Antalet plankor per paket varierade från 210 till 252 stycken mellan diameterklasserna (tabell 5).

Tabell 5. Variationen i antal plankor per paket för de tre diameterklasserna.

Diameterklass	Antal plank per ett paket
F 17	252
F 18	240
G 19	210

Några sågningar genomfördes med ett lägre antal stockar än det som krävdes för att få fram 16 paket sågad vara. Anledningen till detta var tidsbrist. Det tog för lång tid innan den önskade mängden stock kom till MVAB. För studien krävdes det att man fick ett resultat som var baserat på 16 paket. Med informationen från resultaten för det antal paket som hade sågats i den aktuella sågningen, beräknades hur det skulle ha sett ut om man hade sågat 16 paket. Som exempel visas nedan hur värden från en provsågning med 14 paket använts för beräkningen. I figur 7 under kvalitetskolumnen ser man att beteckningarna som används är den äldre sortens beteckning, som användes i den Gröna Boken, vilket är Blå Bokens företrädare. I formeln användes O/S + VC som är den gamla beteckningen för sorten A och B i den Gröna Boken, idag använder man istället sorterna A och B från den Blå Boken (fig.7).

47		150		Linje :0 / Alla									
Kvalitet		Antal		Medellängd [cm]		Medelkap [cm]			Volym (m3)				
				%		In	Ut	1	2	1+2	In	Ut	%
VII		70	49	1,5		468,6	448,2	10,0	10,4	20,4	1,62	1,55	95,64
VI C		60	792	24,9		466,6	437,7	12,2	16,7	28,9	26,05	24,44	93,80
O/S+V C		25	2344	73,6		463,7	413,8	19,1	30,8	50,0	76,63	68,37	89,23
Summa 47*150		3185		100,0		464,5	420,2	17,3	27,0	44,3	104,30	94,36	90,47
Summa 47		3185									104,30	94,36	90,47
Totalt		3185									104,30	94,36	90,47

Denna sågning bestod av 14 paket  
 Volym ut = 94,36 m3/14 paket= 6,7 m3/paket  
 Volym för 16 paket = 16\* 6,7= 107,2 m3  
 Sorten O/S + V C (A + B)= 73,6 % \* 107,2= 79 m3 A+B är en sort som används i blå boken, O/S + VC är den gamla beteckningen

Fig 7.Exempel på hur volym beräknades då en sågning inte genomfördes på önskat antal paket sågad vara (14 paket fanns, 16 paket önskades)

## 2.1.4 Beräkning av referensklass

Den utsatta tiden för studien gav ingen möjlighet att genomföra ytterligare sågningar där Xrayutrustningen inte användes. För studien skapades därför en referensklass, den osorterade klassen. Anledningen till detta var att det innebar en möjlighet att bedöma effekten av att använda Xrayutrustningen. Den osorterade klassen beräknades utifrån resultatet från de övriga två klasserna, F-märkt och omärkt. För beräkningen användes andelen stockar som föll ut som F-märkta respektive omärkta inför varje enskild provsågning, och de utfall de gav baserat på Blå Bokens krav för sorterna A, B, C, D reject och panel. Genom att multiplicera procentsatsen från klasserna F-märkt och omärkt med volymutfallet för F-märkt och omärkt i de olika sorterna ur Blå Boken erhöles schablonvärden för vad den osorterade klassen skulle ha givit för resultat i de olika sorterna i Blå Boken. Detta gjordes för samtliga 10 provsågningar. (formel 1)

Formel 1. Hur volymen för den osorterade klassen räknades fram för olika sorter i Blå Boken.  
Formeln som visas nedan är för sorten c.

$$\text{C sorten för osorterat} = 58 \% \times V_{fc} + 42 \% \times V_{oc}$$

$V_{fc}$  = volymen F-märkt i c – sorten i blå boken

$V_{oc}$  = volymen i omärkt i c – sorten i blå boken

58 % = andelen stock i F-märkta klassen

42 % = andelen stock i omärkta klassen

## 2.1.5 Torkningen

Paketen med sågad vara spraymärktes på kortändorna utanför sågen innan de gick in i torken, detta för att underlätta identifiering efter torkningen. De paket som bestod av plankor från de F-märkta stockarna sprayades med grön färg och de paket som bestod av plankor från de omärkta stockarna sprayades med röd färg.

Första sågningen för F18 (50-) bestod av 16 paket, den volym som ryms i en kammare på en kammartork. Det var endast denna sågning som torkades i kammartork. Resterande sågningar för alla diameterklasser torkades i kanaltork. Anledningen till att man sedan använde kanaltork var för att minimera risken för att kåda ska koka vid torkningen, vilket är vanligare i kammartork än kanaltork. Den provsågningsomgång som torkades i kammartorken drabbades av att kåda kokade under torkningen. Torkningsprogrammet var konstant för alla torkningar, tiden varierades dock beroende på dimensionen på den sågade varan.

## 2.1.6 Bedömning av sorteringens resultat

Utfallet som de olika inställningskriterierna gav, kunde bedömas i justerverket genom en Finnscan Boardmasterutrustning, som gav den önskade informationen om vilken virkeskvalitet de framsågade plankorna höll.

Resultatet för varje klass baseras på 16 paket och resultatet jämfördes mellan sågningarna. Syftet var att se vilka inställningsvärden på Xrayutrustningen som gav störst volym i panelsorten. Det var den sorten som jämfördes mellan alla provsågningar.

## 2.1.7 Den ekonomiska bedömningen

Den ekonomiska bedömningen gjordes på hur stor förbättringen var att sortera i F-märkt och omärkt klass jämfört med att såga osorterat. För ändamålet användes en kalkyl där hänsyn togs till kostnader, intäkter och hur stora volymer som föll ut i de olika sorterna. Det slutgiltiga resultatet i den ekonomiska bedömningen i den framtagna kalkylen är baserad på alla sorter som stockarna producerade och inte bara den efterfrågade panelsorten. I kalkylen där den ekonomiska bedömningen gjordes tog man hänsyn till försäljningspris, biproduktsintäkter, råvarukostnader och produktionskostnad. De olika resultaten för F-märkt och omärkt klass och osorterat jämfördes för att se vilken förbättring det blev av att använda sig av Xrayutrustningen.

## 2.2 Felkällor

Under ett par dagar uppstod fel (haveri) i Xrayutrustningen vilket medförde att utsorteringen blev felaktig. Testerna som drabbades var:

- sågning nummer två för F17 (sorteringsorderns inställning 65-)
- sågning nummer ett för G19 (sorteringsorderns inställning 0-50)

Samtliga stockar, oavsett kvalitet, sorterades som omärkt.

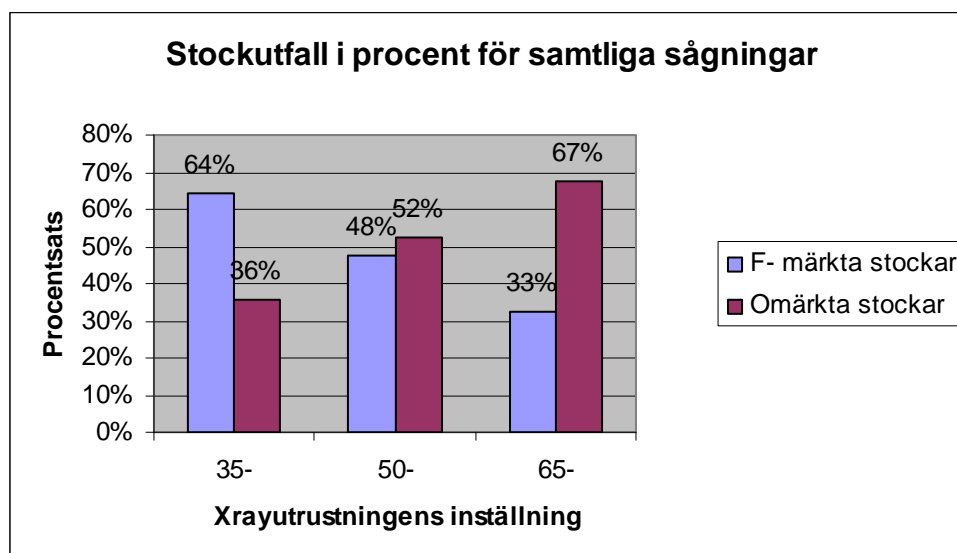
För F17 konstaterades att det var cirka 50 stockar som kunde ha sorterats fel. Det var dock omöjligt att se vid vilken tidpunkt dessa 50 stockar sorterats fel då tidpunkten för haveriet inte kunde fastställas. Det fastställdes, genom att se hur stor andel dessa 50 stockar utgjorde av det totala antalet stockar i sågning F17, att den maximala felprocenten var 2,5 %. Den felprocenten bedömdes vara så liten att det inte skulle påverka slutresultatet varför sågning F17 togs med i studien. Felprocent för sågningen G19 beräknades på motsvarande sätt till 2 % varför även denna sågning togs med i studien. Ytterligare två felkällor uppmärksammades:

- Xrayutrustningens resultat bedömdes efter torkning. Då vi vet att vissa virkesegenskaper försämras under torkning kan det uppmätta resultatet vara sämre än det annars skulle vara.
- Efter sågning F18 noterades att temperaturen i torken (kammartork) var för hög. Den höga temperaturen kan leda till att kåda rinner ur friska kvistar varvid Finnskan Boardmaster tolkat kvisten som svartkvist eller torrkvist.

Efter att detta uppdragades användes kanaltork, som ger en jämnare temperatur, och problemet upphörde.

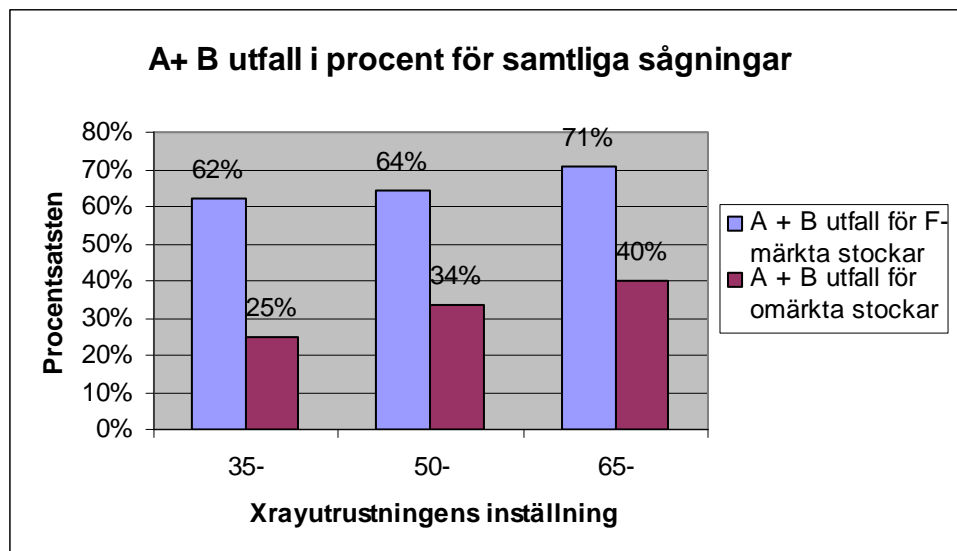
## 3 Resultat

### 3.1 Furu 17



Figur 8. Stockutfallet i procent i de båda klasserna, F-märkt och omärkt, för samtliga sågningar.

Av stockarna till sågningarna av F17 blev utfallet i klasserna F-märkt och omärkt enligt fig.8. Det minsta utfallet av F-märkta stockar i en provsågning var 33 % och det största utfallet av F-märkta stockar i en provsågning var 64 %. Den inställning som gav den största variationen mellan klasserna återfanns i Xrayutrustningens inställning 65-. Även sågningen med Xrayutrustnings inställning 35- hade en variation mellan utfallen inom klasserna.



Figur 9. A+B utfallet i procent, för F-märkta och omärkta stockar, för samtliga sågningar.

Det största utfallet av det önskade A+B sortimentet återfanns i F-märkta klassens stockar med Xrayutrustningens inställning 65-. Utfallet av A+B sorten för sågningarna med inställning 35- och 50- hade i stort sett inbördes samma volymutfall (fig.9). Utfall i Blå Bokens olika sorter för sågningarna av inställning 35- redovisas i nedanstående tabeller 6-8, liksom utfallet inom varje sort och intäkten det genererade visas också. F-märkta stockar producerade störst volym som höll A+B kravet. De omärkta stockarnas volym hamnade till största del inom sorten B+ C. Det bästa priset för sågade produkterna är, som framgår av tabellen, för sorten A+B.

Tabell 6. Det totala utfallet av sorter för F17 sågningen med inställning 35-, F-märkt klass.

<b>Sorteringsutfall F17 F-märkt (Inställningen 35-)</b>			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris [SEK]</b>	<b>Intäkt</b>
Rejec	0	0	0 SEK
D	3,47	750	2 602,5 SEK
B + C	31,64	1205	38 126,2 SEK
A+ B	59,95	1630	97 718,5 SEK
<b>Total intäkt</b>	<b>95,06</b>		<b>138 447 SEK</b>
<b>Intäkt per m<sup>3</sup>sv</b>			<b>1 456 SEK</b>

Tabell 7. Det totala utfallet av sorter för F17 sågningen med inställning 35-, omärkt klass.

<b>Sorteringsutfall F17 omärkt</b> (Inställningen 35-)			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris [SEK]</b>	<b>Intäkt</b>
Rejec	0	0	0 SEK
D	7,33	750	5 498 SEK
B + C	67,92	1205	81 844 SEK
A + B	25,85	1630	42 136 SEK
<b>Total intäkt</b>	<b>101,1</b>		<b>129 477 SEK</b>
<b>Intäkt per m<sup>3</sup>sv</b>			<b>1 281 SEK</b>

Tabell 8. Det totala utfallet av sorter för F17 sågningen med inställning 35-, osorterad klass.

<b>Sorteringsutfall F17 Osorterat</b> (Inställningen 35-)			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris [SEK]</b>	<b>Intäkt</b>
Rejec	0	0	0 SEK
D	4,8596	750	3 645 SEK
B + C	44,7008	1205	53 864 SEK
A + B	47,674	1630	77 709 SEK
<b>Total intäkt</b>	<b>97,23</b>		<b>135 218 SEK</b>
<b>Intäkt per m<sup>3</sup>sv</b>			<b>1 391 SEK</b>

Utfall i Blå Bokens olika sorter för sågningen med Xrayutrustningens inställning 50-redovisas i tabellerna 9-11 nedan. För klassen F-märkt föll största delen av volymen ut i sorten A+B och för klassen omärkt föll största delen av volymen i sorten B+C. Av de osorterade stockarna föll det ut ungefär lika mycket i sorterna A+B och B+C.

Tabell 9. Det totala utfallet av sorter för F17 för sågning med inställning 50-, F-märkt klass

<b>Sorteringsutfall F17 F-märkt</b> (Inställning 50-)			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara[m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris[SEK]</b>	<b>Intäkt</b>
Rejec	0	0	0 SEK
D	6,24	750	4 680 SEK
B + C	26,92	1205	32 438,6 SEK
A + B	61,75	1630	100 652,5 SEK
<b>Total intäkt</b>	<b>94,91</b>		<b>137 771 SEK</b>
<b>Intäkt per m<sup>3</sup></b>			<b>1 452 SEK</b>

Tabell 10. Det totala utfallet för F17 för sågning med inställning 50-, omärkt klass

<b>Sorteringsutfall F17 omärkt (Inställning 50-)</b>			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara[m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris [SEK]</b>	<b>Intäkt</b>
Rejec	0	0	0 SEK
D	8,34	750	6 255 SEK
B + C	52,97	1205	63 829 SEK
A + B	32,25	1630	52 568 SEK
<b>Total intäkt</b>	<b>93,56</b>		<b>122 651 SEK</b>
<b>Intäkt per m<sup>3</sup>sv</b>			<b>1 311 SEK</b>

Tabell 11. Det totala utfallet för F17 för sågning med inställning 50-, osorterad klass

<b>Sorterutfall F17 Osorterat (Inställning 50-)</b>			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris [SEK]</b>	<b>Intäkt</b>
Rejec	0	0	0 SEK
D	7,332	750	5 499 SEK
B + C	40,466	1205	48 762 SEK
A + B	46,41	1630	75 648 SEK
	0		
	0		
<b>Total intäkt</b>	<b>94,21</b>		<b>129 909 SEK</b>
<b>Intäkt per m<sup>3</sup>sv</b>			<b>1 379 SEK</b>

Blå Bokens sortutfall med Xrayutrustningens inställning 65- för alla tre klasser redovisas i tabellerna 12-14 nedan. Den bästa genomsnittliga intäkten fick man för den F-märkta klassen, vilket gav ett resultat på 1498 kr/m<sup>3</sup>sv. Sämsta genomsnittliga priset blev 1354 kr/m<sup>3</sup>sv, vilket var för klassen omärkta.



Tabell 12. Det totala utfallet för F17 för sågning med inställning 65-, F-märkt klass

<b>Sorteringsutfall F17 F - märkt</b> (Inställning 65-)			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris [SEK]</b>	<b>Intäkt</b>
Rejec	0	0	0 SEK
D	1,73	750	1 297,5 SEK
B + C	28,38	1205	34 197,9 SEK
A + B	72,72	1630	118 533,6 SEK
<b>Total intäkt</b>	<b>102,83</b>		<b>154 029 SEK</b>
<b>Intäkt per m<sup>3</sup>sv</b>			<b><u>1 498 SEK</u></b>

Tabell 13. Det totala utfallet för F17 för sågning med inställning 65-, omärkt klass

<b>Sorteringsutfall F17 omärkt</b> (Inställningen 65)			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris [SEK]</b>	<b>Intäkt</b>
Rejec	0	0	0 SEK
D	4,55	750	3 413 SEK
B + C	53,11	1205	63 998 SEK
A + B	38,71	1630	63 097 SEK
<b>Total intäkt</b>	<b>96,37</b>		<b>130 507 SEK</b>
<b>Intäkt per m<sup>3</sup>sv</b>			<b><u>1 354 SEK</u></b>

Tabell 14. Det totala utfallet för F17 för sågning med inställning 65-, osorterad klass

<b>Sorteringsutfall F17 Osorterat</b> (Inställningen 65-)			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris [SEK]</b>	<b>Intäkt</b>
Rejec	0	0	0 SEK
D	3,62	750	2 715 SEK
B + C	44,95	1205	54 164 SEK
A + B	49,93	1630	81 391 SEK
	0		
	0		
<b>Total intäkt</b>	<b>98,5</b>		<b>138 269 SEK</b>
<b>Intäkt per m<sup>3</sup>sv</b>			<b><u>1 404 SEK</u></b>

I nedanstående kalkyl redovisas resultatet av att använda Xrayutrustningens sorterings-möjlighet jämfört med att såga osorterat. Förbättringen för inställningen 35- var 54 SEK/m<sup>3</sup>sv. Den största vinsten fick man i inställningen 65-, där förbättringen var 78 SEK/m<sup>3</sup>sv. Förbättringen för inställningen 50- var 60 SEK/m<sup>3</sup>sv. Se bilaga 6 för Excelkalkylen för F17.

Tabell 15. Redovisning av det ekonomiska resultatet för de tre klasserna för samtliga sågningar.

<b>Kalkyl (Inställning 35-)</b>	<b>F17 F-märkt</b>	<b>F17 omärkt</b>	<b>F17 Osort.</b>
Försäljningspris	1 390 SEK	1 245 SEK	1 336 SEK
Biproduktsintäkt	214 SEK	214 SEK	214 SEK
Råvara	975 SEK	975 SEK	975 SEK
<b>TB1 (Förädlingsvärde)</b>	<b>629 SEK</b>	<b>484 SEK</b>	<b>575 SEK</b>
Produktionskostnad	355 SEK	355 SEK	355 SEK
<b>Resultat</b>	<b>274 SEK/m<sup>3</sup>sv</b>	<b>129 SEK/m<sup>3</sup>sv</b>	<b>220 SEK/m<sup>3</sup>sv</b>

**Förbättring (F-märkt- osort.) 54 SEK/m<sup>3</sup>sv**

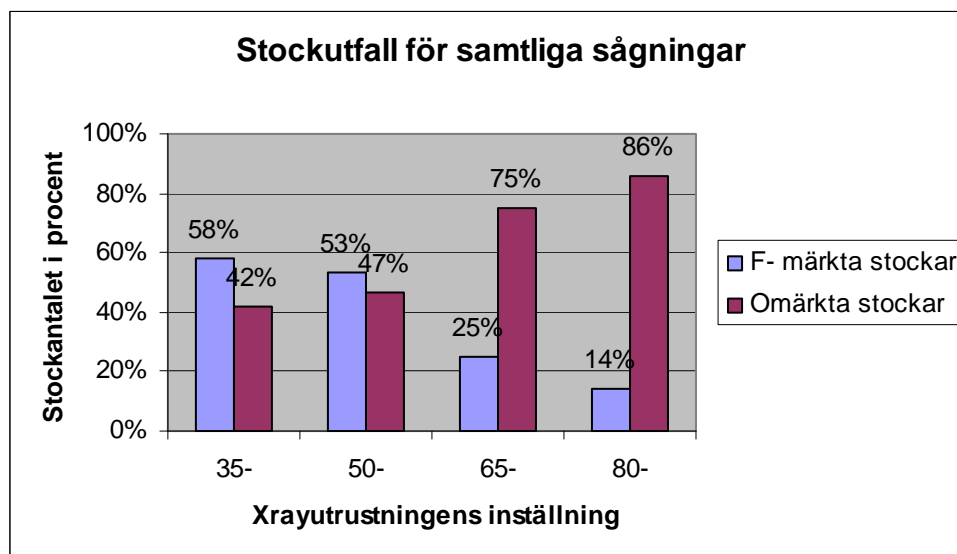
<b>Kalkyl (Inställning 50-)</b>	<b>F17 F-märkt</b>	<b>F17 omärkt</b>	<b>F17 Osort.</b>
Försäljningspris	1 386 SEK	1 270 SEK	1 326 SEK
Biproduktsintäkt	210 SEK	210 SEK	210 SEK
Råvara	976 SEK	976 SEK	976 SEK
<b>TB1 (Förädlingsvärde)</b>	<b>620 SEK</b>	<b>504 SEK</b>	<b>560 SEK</b>
Produktionskostnad	355 SEK	355 SEK	355 SEK
<b>Resultat</b>	<b>265 SEK</b>	<b>149 SEK</b>	<b>205 SEK</b>

**Förbättring (F-märkt– osort.) 60 SEK/m<sup>3</sup>sv**

<b>Kalkyl (Inställning 65-)</b>	<b>F17 F-märkt</b>	<b>F17 omärkt</b>	<b>F17 Osort.</b>
Försäljningspris	1 424 SEK	1 305 SEK	1 346 SEK
Biproduktsintäkt	195 SEK	195 SEK	195 SEK
Råvara	917 SEK	917 SEK	917 SEK
<b>TB1 (Förädlingsvärde)</b>	<b>702 SEK</b>	<b>583 SEK</b>	<b>624 SEK</b>
Produktionskostnad	344 SEK	344 SEK	344 SEK
<b>Resultat</b>	<b>358 SEK</b>	<b>239 SEK</b>	<b>280 SEK</b>

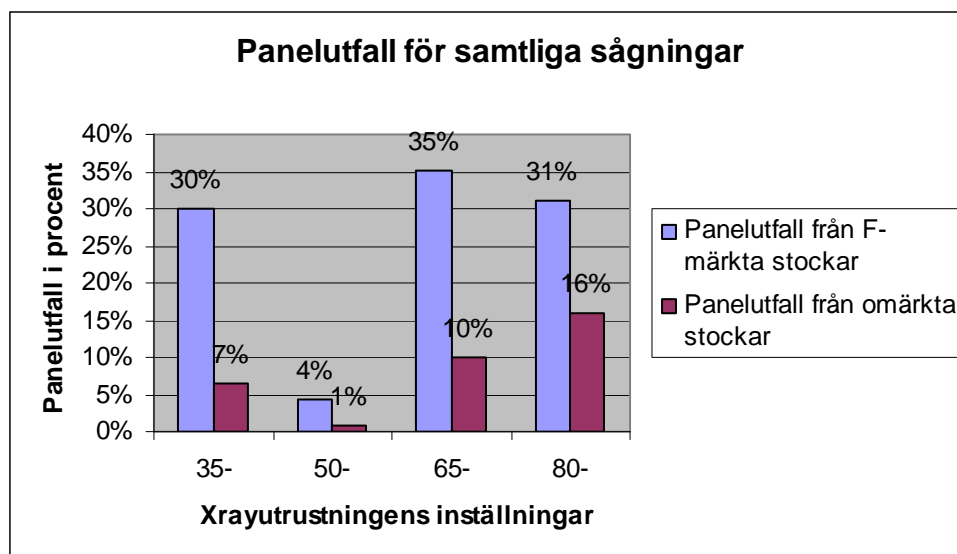
**Förbättring ( F-märkt – osort.) 78 SEK/m<sup>3</sup>sv**

### 3.2 Furu 18



Figur 10. Stockutfallet i procent för de två klasserna för samtliga sågningar.

Stockutfallet för F18 i klassen F-märkt varierade mellan 14 % och 58 %. Största skillnaden mellan klasserna återfanns i utfallet för inställning 80-. Där föll 14 % som F-märkt och 86 % som omärkt (fig.10). Skillnaden mellan klasserna F-märkt och omärkt för inställningarna 35- och 50- var liten.



Figur 11. Panelutfallet i procent för de två klasserna för samtliga sågningar.

Sämsta panelutfallet återfanns i inställning 50- där enbart 4 % av de F-märkta stockarnas plankor uppfyllde kravet. Det bästa utfallet av panel återfanns i inställning 65-, där 35 % av de F-märkta stockarnas plankor uppfyllde panelkravet (fig. 11). Skillnaden i utfall av panelsort för inställning 35- och 80- var väldigt litet då 35- gav 30 % i panelsorten och 80- gav 31 % i panelsorten. Utfall i Blå Bokens olika sorter för sågningarna av inställning 35-, samt de intäkter som genererats redovisas i tabellerna 16-18 nedan.

Tabell 16. Det totala utfallet av sorter för F18 sågning med inställning 35-, F-märkt klass

Sorteringsutfall F18 F-märkt (Inställning 35-)			
Sorteringsutfall/försäljningsvärde	Volym färdig vara [m <sup>3</sup> ]	Pris	Intäkt
Rejec	0	0	0 SEK
D	0,39	750	292,50 SEK
C	30,04	1280	38 451,20 SEK
B	39,88	1420	56 629,60 SEK
Panel = friskkvist	29,18	1700	49 606 SEK
A	1,53	1960	2 998,80 SEK
<b>Total intäkt</b>	<b>101,02</b>		<b>147 978 SEK</b>
<b>Intäkt per m<sup>3</sup></b>			<b>1 465 SEK</b>

Tabell 17. Det totala utfallet av sorter för F18 sågning med inställning 35-, omärkt klass

<b>Sorterutfall F18 Omärkt (Inställning 35-)</b>			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris</b>	<b>Intäkt</b>
Rejec	0	0	0 SEK
D	2,29	750	1 718 SEK
C	40,94	1280	52 403 SEK
B	45,32	1420	64 354 SEK
Panel = friskkvist	6,32	1700	10 744 SEK
A	5,91	1960	11 584 SEK
<b>Total intäkt</b>	<b>100,78</b>		<b>140 803 SEK</b>
<b>Intäkt per m<sup>3</sup></b>			<b>1 397 SEK</b>

Tabell 18. Det totala utfallet av sorter för F18 sågning med inställning 35-, osorterad klass

<b>Sorteringsutfall F18 Osorterat (Inställning 35-)</b>			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris</b>	<b>Intäkt</b>
Rejec	0	0	0 SEK
D	1,18	750	891 SEK
C	34,62	1280	44 311 SEK
B	42,16	1420	59 874 SEK
Panel = friskkvist	19,58	1700	33 284 SEK
A	3,37	1960	6 604 SEK
<b>Total intäkt</b>	<b>100,92</b>		<b>144 964 SEK</b>
<b>Intäkt per m<sup>3</sup></b>			<b>1 436 SEK</b>

Utfallet för de olika sorterna i Blå Boken för inställningen 50- för F-märkt, omärkt och osorterat redovisas i tabellerna 19-21 nedan. Den största volymen för den F-märkta återfinns i C sorten. Inställning 50- producerade minst volym av panel.

Tabell 19. Det totala utfallet av sorter för F18 sågning med inställning 50-, F-märkt klass

<b>Sorteringsutfall F18 F-märkt Inställning 50-)</b>			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris</b>	<b>Intäkt</b>
Rejec	0	0	0 SEK
D	1,4	750	1050 SEK
C	79,14	1280	101 299,2 SEK
B	19,67	1420	27 931,4 SEK
Panel = friskkvist	3,94	1700	6 698 SEK
A	0,12	1960	235,2 SEK
<b>Total intäkt</b>	<b>104,27</b>		<b>137 214 SEK</b>
<b>Intäkt per m<sup>3</sup></b>			<b>1 316 SEK</b>

Tabell 20. Det totala utfallet av sorter för F18 sågning med inställning 50-, omärkt klass

<b>Sorteringsutfall F18 Omärkt (Inställning 50-)</b>			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris</b>	<b>Intäkt</b>
Rejec	0	0	0 SEK
D	1,81	750	1 358 SEK
C	68,15	1280	87 232 SEK
B	32,19	1420	45 710 SEK
Panel = friskkvist	0,7	1700	1 190 SEK
A	0,87	1960	1 705 SEK
<b>Total intäkt</b>	<b>103,72</b>		<b>137 195 SEK</b>
<b>Intäkt per m<sup>3</sup></b>			<b>1 323 SEK</b>

Tabell 21. Det totala utfallet av sorter för F18 sågning med inställning 50-, osorterad klass

<b>Sorterutfall F18 Osorterat (Inställning 50-)</b>			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris</b>	<b>Intäkt</b>
Rejec	0	0	0 SEK
D	1,5927	750	1 195 SEK
C	73,9747	1280	94 688 SEK
B	25,5544	1420	36 287 SEK
Panel = friskkvist	2,4172	1700	4 109 SEK
A	0,4725	1960	926 SEK
<b>Total intäkt</b>	<b>104,01</b>		<b>137 205 SEK</b>
<b>Intäkt per m<sup>3</sup></b>			<b>1 319 SEK</b>

Utfallet i Blå Bokens olika sorter för inställning 65-, för klasserna F-märkt, omärkt och osorterat redovisas i tabellerna 22-24 nedan. F-märkt klass producerade 35,5 % panel vilken var den största panelvolymen för inställning 65-.

Tabell 22. Det totala utfallet av sorter för F18 sågning med inställning 65-, F-märkt klass

<b>Sorteringsutfall F18 F-märkt (Inställning 65-)</b>			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris</b>	<b>Intäkt</b>
Rejec	0	0	0 SEK
D	0,57	750	427,5 SEK
C	30,78	1280	39 398,4 SEK
B	34,57	1420	49 089,4 SEK
Panel = friskkvist	35,54	1700	60 418 SEK
A	1,66	1960	3 253,6 SEK
<b>Total intäkt</b>	<b>103,12</b>		<b>152 587 SEK</b>
<b>Intäkt per m<sup>3</sup></b>			<b>1 480 SEK</b>

Tabell 23. Det totala utfallet av sorter för F18 sågning med inställning 65-, omärkt klass

<b>Sorterutfall F18 Omärkt (Inställning 65-)</b>			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris</b>	<b>Intäkt</b>
Rejec	0	0	0 SEK
D	1,75	750	1 313 SEK
C	29,21	1280	37 389 SEK
B	53,28	1420	75 658 SEK
Panel = friskkvist	9,82	1700	16 694 SEK
A	9,31	1960	18 248 SEK
<b>Total intäkt</b>	<b>103,37</b>		<b>149 301 SEK</b>
<b>Intäkt per m<sup>3</sup></b>			<b>1 444 SEK</b>

Tabell 24. Det totala utfallet av sorter för F18 sågning med inställning 65-, osorterad klass

<b>Sorteringsutfall F18 Osorterat (Inställning 65-)</b>			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris</b>	<b>Intäkt</b>
Rejec	0	0	0 SEK
D	1,45	750	1 091 SEK
C	29,60	1280	37 891 SEK
B	48,60	1420	69 016 SEK
Panel = friskkvist	16,25	1700	27 625 SEK
A	7,397	1960	14 499 SEK
<b>Total intäkt</b>	<b>103,31</b>		<b>150 122 SEK</b>
<b>Intäkt per m<sup>3</sup>sv</b>			<b>1 453 SEK</b>

Resultatet för de olika sorterna från Blå Boken vid sågningen av furu 18 inställning 80-redovisas i tabellerna 25-27 nedan. Största panelvolymen återfinns i klassen F-märkt med en volym på 31,64 m<sup>3</sup>. Panel genererar en intäkt på 1700 kr/m<sup>3</sup>sv.

Tabell 25. Det totala utfallet av sorter för F18 sågning med inställning 80-, F-märkt klass

<b>Sorterutfall F18 F-märkt (Inställning 80-)</b>			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris</b>	<b>Intäkt</b>
Rejec	0	0	0 SEK
D	1,01	750	757,5 SEK
C	16,57	1280	21209,6 SEK
B	43,26	1420	61429,2 SEK
Panel = friskkvist	31,64	1700	53788 SEK
A	1,89	1960	3704,4 SEK
<b>Total</b>	<b>94,37</b>		<b>140 889 SEK</b>
<b>Intäkt per m<sup>3</sup>sv</b>			<b>1 493 SEK</b>

Tabell 26. Det totala utfallet av sorter för F18 sågning med inställning 80-, omärkt klass

<b>Sorterutfall F18 Omärkt (Inställning 80-)</b>			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris</b>	<b>Intäkt</b>
Rejec	0	0	0 SEK
D	0,91	750	683 SEK
C	17,21	1280	22 029 SEK
B	59,86	1420	85 001 SEK
Panel = friskkvist	16,24	1700	27 608 SEK
A	4,19	1960	8 212 SEK
<b>Total intäkt</b>	<b>98,41</b>		<b>143 533 SEK</b>
<b>Intäkt per m3</b>			<b><u>1 459 SEK</u></b>

Tabell 27. Det totala utfallet av sorter för F18 sågning med inställning 80-, osorterad klass

<b>Sorterutfall F18 Osorterat (Inställning 80-)</b>			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris</b>	<b>Intäkt</b>
Rejec	0	0	0 SEK
D	0,92	750	693 SEK
C	17,12	1280	21 914 SEK
B	57,53	1420	81 701 SEK
Panel = friskkvist	18,39	1700	31 273 SEK
A	3,87	1960	7 581 SEK
<b>Total intäkt</b>	<b>97,84</b>		<b>143 163 SEK</b>
<b>Intäkt per m3</b>			<b><u>1 463 SEK</u></b>

Resultatet och förbättringarna av att använda Xrayutrustningens sorteringsmöjlighet för F18, redovisas i tabell 28 nedan. Största förbättringen återfinns i sågningen med inställning 65-. Sämsta resultatet återfinns i inställning 50-, där det blev en försämring med -2 SEK. Se bilaga 7 för använd Excelkalkyl för F18.

Tabell 28. Redovisning av det ekonomiska resultatet för de tre klasserna för samtliga sågningar.

<b>Kalkyl (Inställning 35-)</b>	<b>F18 F-märkt</b>	<b>F18 omärkt</b>	<b>F18 Osort.</b>
<b>Försäljningspris</b>	1 417 SEK	1 360 SEK	1 393 SEK
<b>Biproduktsintäkt</b>	230 SEK	230 SEK	230 SEK
<b>Råvara</b>	1 178 SEK	1 178 SEK	1 178 SEK
<b>TB1 (Förädlingsvärde)</b>	469 SEK	412 SEK	445 SEK
<b>Produktionskostnad</b>	340 SEK	340 SEK	340 SEK
<b>Resultat</b>	<b>130 SEK</b>	<b>73 SEK</b>	<b>106 SEK</b>

**Förbättring (F-märkt– osort.)**

**24 SEK/m<sup>3</sup>sv**

<b>Kalkyl (Inställning 50-)</b>	<b>F18 F-märkt</b>	<b>F18 omärkt</b>	<b>F18 Osort.</b>
<b>Försäljningspris</b>	1 292 SEK	1 298 SEK	1 295 SEK
<b>Biproduktsintäkt</b>	227 SEK	227 SEK	227 SEK
<b>Råvara</b>	1 149 SEK	1 149 SEK	1 149 SEK
<b>TB1 (Förädlingsvärde)</b>	370 SEK	376 SEK	373 SEK
<b>Produktionskostnad</b>	336 SEK	336 SEK	336 SEK
<b>Resultat</b>	<b>35 SEK</b>	<b>40 SEK</b>	<b>37 SEK</b>

**Förbättring ( F-märkt– osort.)**

**-2 SEK/m<sup>3</sup>sv**

<b>Kalkyl (Inställning 65-)</b>	<b>F18 F-märkt</b>	<b>F18 omärkt</b>	<b>F18 Osort.</b>
<b>Försäljningspris</b>	1 429 SEK	1 399 SEK	1 407 SEK
<b>Biproduktsintäkt</b>	228 SEK	228 SEK	228 SEK
<b>Råvara</b>	1 168 SEK	1 168 SEK	1 168 SEK
<b>TB1 (Förädlingsvärde)</b>	490 SEK	460 SEK	467 SEK
<b>Produktionskostnad</b>	338 SEK	338 SEK	338 SEK
<b>Resultat</b>	<b>152 SEK</b>	<b>122 SEK</b>	<b>129 SEK</b>

**Förbättring ( F-märkt– osort.)**

**23 SEK/m<sup>3</sup>sv**

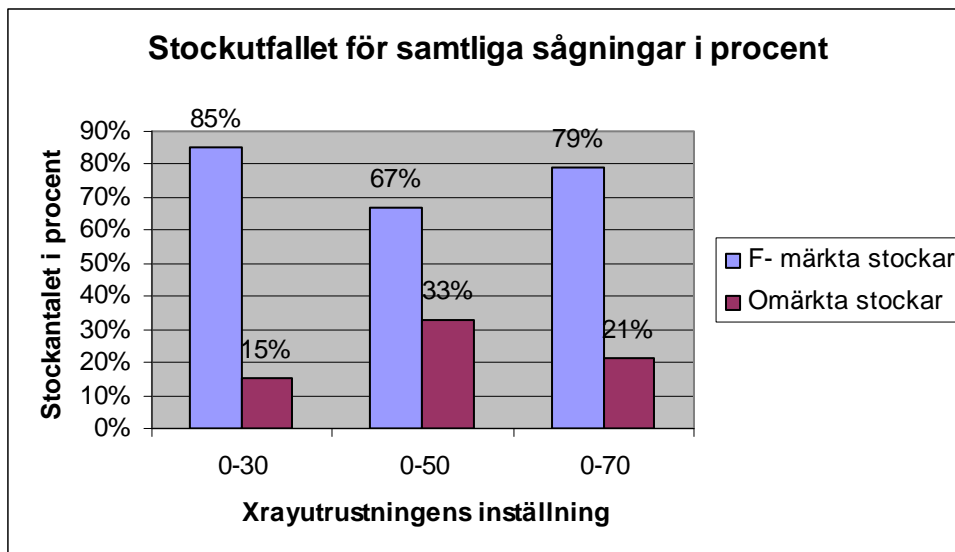
<b>Kalkyl (Inställning 80-)</b>	<b>F18 F-märkt</b>	<b>F18 omärkt</b>	<b>F18 Osort.</b>
<b>Försäljningspris</b>	1 440 SEK	1 411 SEK	1 415 SEK
<b>Biproduktsintäkt</b>	242 SEK	242 SEK	242 SEK
<b>Råvara</b>	1 242 SEK	1 242 SEK	1 242 SEK
<b>TB1 (Förädlingsvärde)</b>	440 SEK	411 SEK	415 SEK
<b>Produktionskostnad</b>	349 SEK	349 SEK	349 SEK
<b>Resultat</b>	<b>92 SEK</b>	<b>63 SEK</b>	<b>67 SEK</b>

**Förbättring ( F-märkt– osort.)**

**25 SEK/m<sup>3</sup>sv**

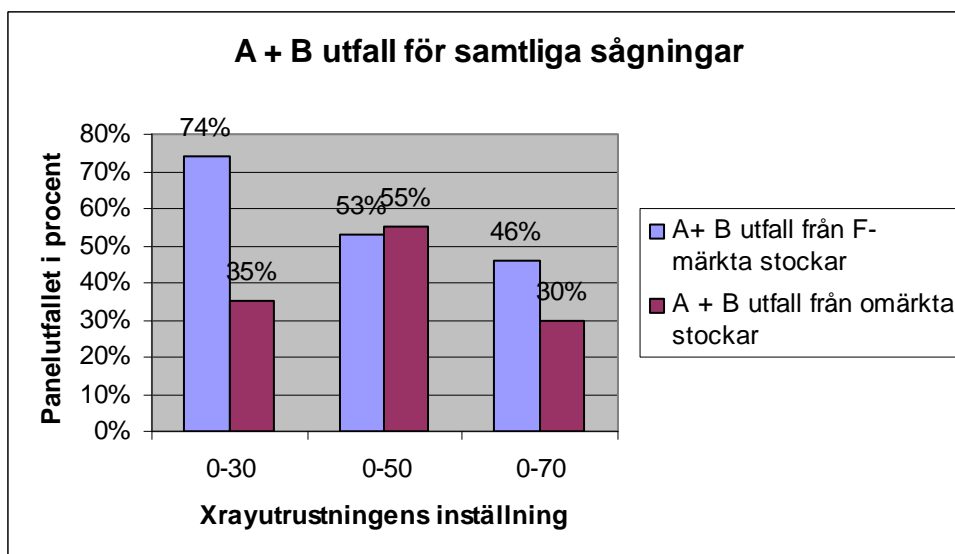


### 3.3 Gran 19



Figur 12. Stockutfallet i procent i klasserna, F-märkt och omärkt, för samtliga sågningar.

Stockutfallet i F-märkt klass varierade från 67 % till 85 %. Störst skillnad återfanns i inställning 0-30, där F-märkt stockutfall blev 85 % och omärkt stockutfall blev 15 % (fig.12). Flest stock föll alltid ut i den F-märkta klassen för G19.



Figur 13. Utfall i A + B i procent, för både-F märkta och omärkta stockar, för samtliga sågningar.

Största utfallet av sorterna A+B återfanns i sågningen från inställning 0-30, där 74 % av F-märkta stockars plankor uppfyllde kravet (fig.13). För samma sågning uppfyllde 35 % av de omärkta stockarna kravet för A+B. För inställning 0-50 fick klassen omärkt ett 2% bättre utfall med i klassen A + B än den F- märkta klassen. Utfall för övriga sorter i Blå Boken för inställning 0-30 redovisas i tabellerna 29-31 nedan. Den genomsnittliga intäkten för klassen F-märkt blev 1325 kr/ m<sup>3</sup>sv, för inställning 0-30.

Tabell 29. Det totala utfallet av sorter för G19 sågning med inställning 0-30, F-märkt klass

<b>Sorteringsutfall G19 F-märkt (Inställning 0-30)</b>			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris</b>	<b>Intäkt</b>
Rejekt	0	0	0 SEK
D	1,55	750	1162 SEK
C	24,44	1040	25417SEK
A + B	68,37	1440	98452 SEK
			0
<b>Total intäkt</b>	<b>94,36</b>		<b>125 033 SEK</b>
<b>Intäkt per m<sup>3</sup>sv</b>			<b>1 325 SEK</b>

Tabell 30. Det totala utfallet av sorter för G19 sågning med inställning 0-30, omärkt klass

<b>Sorteringsutfall G19 Omärkt (Inställning 0-30)</b>			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris</b>	<b>Intäkt</b>
Rejekt	0	0	0 SEK
D	1,78	750	1 335 SEK
C	28,98	1040	30 139 SEK
A + B	68,18	1440	98 179 SEK
			0 SEK
<b>Total intäkt</b>	<b>98,94</b>		<b>129 653 SEK</b>
<b>Intäkt per m<sup>3</sup>sv</b>			<b>1 310 SEK</b>

Tabell 31. Det totala utfallet av sorter för G19 sågning med inställning 0-30, osorterad klass

<b>Sorteringsutfall G19 Osorterat (Inställning 0-30)</b>			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris</b>	<b>Intäkt</b>
Rejekt	0	0	0 SEK
D	1,5845	750	1 188 SEK
C	25,121	1040	26 126 SEK
A + B	68,3415	1440	98 412 SEK
	0		0 SEK
<b>Total intäkt</b>	<b>95,05</b>		<b>125 726 SEK</b>
<b>Intäkt per m<sup>3</sup>sv</b>			<b>1 323 SEK</b>

Utfall i Blå Bokens olika sorter för sågningarna från inställning 0-50 redovisas i tabellerna 32-34 nedan, liksom vilket pris de olika sorterna ger samt intäkt för sågningen. Den klass som genererade den bästa genomsnittliga intäkten per m<sup>3</sup>sv var den osorterade klassen, där det

genomsnittliga priset var 1351 kr/m<sup>3</sup>sv. För den F-märkta klassen var det genomsnittliga priset 1326 kr/m<sup>3</sup>sv.

Tabell 32. Det totala utfallet av sorter för G19 sågning med inställning 0-50, F-märkt klass

<b>Sorteringsutfall G19 F-märkt</b> (Inställning 0-50)			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris</b>	<b>Intäkt</b>
Rejekt	0	0	0 SEK
D	1,71	750	1282 SEK
C	26,33	1040	27383 SEK
A + B	74,51	1440	107294 SEK
			0
<b>Total intäkt</b>	<b>102,55</b>		<b>135 960 SEK</b>
<b>Intäkt per m<sup>3</sup>sv</b>			<b>1 326 SEK</b>

Tabell 33. Det totala utfallet av sorter för G19 sågning med inställning 0-50, omärkt klass

<b>Sorteringsutfall G19 omärkt</b> (Inställning 0-50)			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris</b>	<b>Intäkt</b>
Rejekt	0	0	0 SEK
D	1,18	750	885 SEK
C	23,95	1040	24 908 SEK
A +B	76,95	1440	110 808 SEK
			0 SEK
<b>Total intäkt</b>	<b>102,08</b>		<b>136 601 SEK</b>
<b>Intäkt per m<sup>3</sup>sv</b>			<b>1 338 SEK</b>

Tabell 34. Det totala utfallet av sorter för G19 sågning med inställning 0-50, osorterad klass

<b>Sorteringsutfall G19 Osorterat</b> (Inställning 0-50)			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris</b>	<b>Intäkt</b>
Rejekt	0	0	0 SEK
D	1,5351	750	1 151 SEK
C	25,5446	1040	26 566 SEK
A +B	99,25	1440	142 920 SEK
	0		0 SEK
<b>Total intäkt</b>	<b>126,33 kr</b>		<b>170 638 SEK</b>
<b>Intäkt per m<sup>3</sup>sv</b>			<b>1 351 SEK</b>

Utfall i Blå Bokens olika sorter för sågningarna från inställning 0-70, redovisas i tabellerna 35-37 nedan. Den bästa genomsnittliga intäkten per m<sup>3</sup>sv återfanns i klassen omärkt och uppgick till 1318 kr/m<sup>3</sup>sv, medan intäkten bara uppgick till 1309 kr/m<sup>3</sup>sv för den F-märkta klassen. Störst utfall i A+B sorten återfanns i klassen F-märkt.

Tabell 35. Det totala utfallet av sorter för G19 sågning med inställning 0-70, F-märkt klass

<b>Sorteringsutfall G19 F-märkt</b> (Inställning 0-70)			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris</b>	<b>Intäkt</b>
Rejekt	0	0	0 SEK
D	1,99	750	1492 SEK
C	29,47	1040	30648 SEK
A+ B	69,18	1440	99619 SEK
			0
<b>Total intäkt</b>	<b>100,64</b>		<b>131 761 SEK</b>
<b>Intäkt per m3</b>			<b>1 309 SEK</b>

Tabell 36. Det totala utfallet av sorter för G19 sågning med inställning 0-70, omärkt klass

<b>Sorteringsutfall G19 omärkt</b> (Inställning 0-70)			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara[m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris</b>	<b>Intäkt</b>
Rejekt	0	0	0 SEK
D	2,36	750	1 770 SEK
C	25,53	1040	26 551 SEK
A + B	69,3	1440	99 792 SEK
			0 SEK
<b>Total intäkt</b>	<b>97,19</b>		<b>128 113 SEK</b>
<b>Intäkt per m3</b>			<b>1 318 SEK</b>

Tabell 37. Det totala utfallet av sorter för G19 sågning med inställning 0-70, osorterade klassen

<b>Sorteringsutfall G19 Osorterat (Inställning 0-70)</b>			
<b>Sorteringsutfall/försäljningsvärde</b>	<b>Volym färdig vara [m<sup>3</sup>]</b>	<b>Pris</b>	<b>Intäkt</b>
Rejekt	0	0	0 SEK
D	2,07	750	1 551 SEK
C	28,64	1040	29 788 SEK
A +B	69,21	1440	99 655 SEK
	0		0 SEK
<b>Total intäkt</b>	<b>99,92 kr</b>		<b>130 995 SEK</b>
<b>Intäkt per m3</b>			<b>1 311 SEK</b>

Kalkylen som användes för att redovisa resultatet för klasserna och bedöma förbättringen av att använda Xrayutrustningen redovisas nedan i tabellen 38. Se Excelkalkylen för G19 i bilaga 8. För inställningen 0-30 blev det bästa resultatet i klassen F-märkt, 24 kr/m<sup>3</sup>sv. För inställning 0-50 blev det bästa resultatet i klassen omärkt, 99 kr/m<sup>3</sup>sv. Även i sågningen från inställning 0-70 återfanns det bästa resultatet i klassen omärkt med 66 kr/ m<sup>3</sup>sv. Den enda sågningen av G19 som visade på en förbättring av att använda Xrayutrustningens sorteringsmöjlighet var således för inställning 0-30 där förbättringen blev 2 SEK/m<sup>3</sup>sv.

Tabell 38. Redovisning av det ekonomiska resultatet för de tre klasserna för samtliga provsågningar.

<b>Kalkyl (Inställning 0-30)</b>	<b>G19 F-märkt</b>	<b>G19 omärkt</b>	<b>G19 Osort.</b>
<b>Försäljningspris</b>	1 299 SEK	1 287 SEK	1 297 SEK
<b>Biproduktsintäkt</b>	251 SEK	251 SEK	251 SEK
<b>Råvara</b>	1 195 SEK	1 195 SEK	1 195 SEK
<b>TB1 (Förädlingsvärde)</b>	356 SEK	343 SEK	354 SEK
<b>Produktionskostnad</b>	331 SEK	331 SEK	331 SEK
<b>Resultat</b>	<b>24 SEK</b>	<b>12 SEK</b>	<b>22 SEK</b>

**Förbättring (F-märkt– osort)** **2 SEK/m<sup>3</sup>sv**

<b>Kalkyl (Inställning 0 -50)</b>	<b>G19 F-märkt</b>	<b>G19 omärkt</b>	<b>G19 Osort.</b>
<b>Försäljningspris</b>	1 300 SEK	1 310 SEK	1 303 SEK
<b>Biproduktsintäkt</b>	230 SEK	230 SEK	230 SEK
<b>Råvara</b>	1 119 SEK	1 119 SEK	1 119 SEK
<b>TB1 (Förädlingsvärde)</b>	410 SEK	420 SEK	413 SEK
<b>Produktionskostnad</b>	322 SEK	322 SEK	322 SEK
<b>Resultat</b>	<b>88 SEK</b>	<b>99 SEK</b>	<b>92 SEK</b>

**Förbättring ( F-märkt– osort.)** **- 4 SEK/m<sup>3</sup>sv**

<b>Kalkyl (Inställning 0- 70)</b>	<b>G19 F-märkt</b>	<b>G19 omärkt</b>	<b>G19 Osort.</b>
<b>Försäljningspris</b>	1 286 SEK	1 293 SEK	1 288 SEK
<b>Biproduktsintäkt</b>	232 SEK	232 SEK	232 SEK
<b>Råvara</b>	1 136 SEK	1 136 SEK	1 136 SEK
<b>TB1 (Förädlingsvärde)</b>	<b>382 SEK</b>	<b>389 SEK</b>	<b>383 SEK</b>
<b>Produktionskostnad</b>	324 SEK	324 SEK	324 SEK
<b>Resultat</b>	<b>58 SEK</b>	<b>66 SEK</b>	<b>60 SEK</b>

**Förbättring ( F-märkt– osort.)** **-2 SEK/m<sup>3</sup>sv**

## 4 Diskussion

### 4.1 Brist på statistisk bearbetning av materialet

Det har inte kunnat göras någon statistisk säkerställning av de redovisade resultaten. Som tidigare beskrivits i examensarbetet gjordes aldrig någon sågning med Xrayutrustningen avstängd. Den osorterade klassen, "kontrollgruppen" är istället framräknad utifrån en procentsats från resultaten för klasserna F-märkt och omärkt. Det innebär att det alltid kommer att vara en skillnad mellan den F-märkta respektive omärkta klassen i jämförelse med den osorterade klassen.

Stockantalet är väl tilltaget till de olika provsågningarna, vilket skulle kunna tala för att resultaten är relevanta, men antalet sågningar kan samtidigt vara en begränsning. Diskussionen och slutsatserna är byggda på om det har varit någon skillnad i diagrammen för de olika sågningarna. Har det funnits någon skillnad har det antagits att skillnaderna har berott på förändring i Xrayutrustningens inställningar. Men statistisk grund saknas, så det har alltså inte bevisat att någon signifikant skillnad i utfall mellan de olika inställningarna i sorteringsordern. Den fortsatta diskussionen bör läsas i skenet av detta.

### 4.2 Förbättringar av att använda Xrayutrustningen

Det blev en förbättring av att använda Xrayutrustningen för F17 och F18. Den största förbättringen återfanns i F17 och Xrayutrustningens inställning 65- där förbättringen blev 78 SEK/m<sup>3</sup>sv. Största förbättringen för F18 var i Xrayutrustningens inställning 80-, med 25 SEK/m<sup>3</sup>sv. Största förbättringen för G19 återfanns i Xrayutrustningens inställning 0-30 med 2 SEK/m<sup>3</sup>sv. Resterande sågningar med G19 innebar inga förbättringar.

#### 4.2.1 Utfallet

Stockutfallet följde principen som Oja et. al. tog upp i sin rapport, att hårda krav på sorteringsordern gav litet stockutfall. De stockar som då föll ut gav i större utsträckning plankor som höll den önskade kvaliteten. Denna teori stämde dock inte för alla studerade klasser och provsågningar i denna studie. I de fall där det inte har stämt anser jag att andra faktorer kan ha varit avgörande, till exempel för hög temperatur i torken, eller att man inte har använt sorteringsordern på Xrayutrustningen helt rätt. En annan tanke kan vara att MVAB använder för hårda krav på Finnscan Boardmasterutrustningen i justerverket. Om kravet att en plank ska uppfylla kravet för panelsort är för högt i justerverket spelar det ingen roll att stocken har klarat kravet i Xrayutrustningen. Kraven i de båda utrustningarna måste vara samstämmiga.

##### 4.2.1.1 Furu 17

Utfallet för F17 följer helt teorin från Oja et.al. om att ett hårt sorteringskrav ger få stockar men med centumplankor som håller önskat kvalitetskrav. Lågt sorteringskrav ger mycket stock men få plankor som klarar kravet.

#### **4.2.1.2 Furu 18**

Första körningen för F18 med inställning 50 – fick ett väldigt lågt utfall i panelsorten. Detta kan bero på att temperaturen som användes i kammartorken var för hög. Den höga temperaturen gjorde att kådan kokade och Finnsan Boardmaster kan därmed ha klassat ner plankorna. En annan orsak kan ha varit att man använde sig av för hårda krav i justerverkets Finnsan Boardmaster.

#### **4.2.1.3 Gran 19**

Utfallet av G19 stockar var att nästan alla uppfyllde kravet för klassen F-märkt. Eftersom merparten av timret kommer från samma breddgrad, vilket har betydelse på årsringsbredden enligt Alriksson (1992) var det väntat att nästan alla stockar uppfyllde kravet. En annan faktor som kan ha betydelse är att MVAB får en homogen råvara levererad.

Sortutfallet skilde inte heller mellan klasserna. Detta kan ha att göra med programvaran hos Xrayutrustningen. För G19 har man efterfrågat en finsågad vara med smala årsringar och små kvistar. En möjlighet för att få bättre utfall för G19 kan vara att använda ytterligare ett krav på sorteringsordern och inte bara ta hänsyn till årsringsbredden. Enligt min uppfattning är programvaran i Xrayutrustningen för snävt utvecklat, eftersom den enbart tittar på årsringsbredden på de 20 årsringarna närmast mörgen. Årsringarna närmast mörgen är oftast mycket smalare än trädets resterande årsringar. Därför uppfyllde nästan alla stockar kravet från sorteringsordern. Enligt Weda Skog AB hamnar cirka 80 % av G19 i klass 1. Klass 1 är en normal kvalitet, där årsringsbredden är en styrande faktor. När stockar hamnar i klass 2 kan en orsak vara årsringsbredden men det kan även bero på andra faktorer, exempelvis krokiga stammar. Många stockar av klass 2 kan uppfylla kravet på årsringsbredden för klass 1. 80 % av timret håller klass 1 vilket gör det naturligt att nästan 80 % hamnar i klass F-märkt. Vid kontrollmätning av årsringsbredden på ett antal plank i den omärkta klassen visade det sig att många plankor ur klassen omärkt klarade kravet på årsringsbredden. Vid sorteringen i justerverket producerade klassen omärkt en lika stor volym i sorten A+B som klassen F-märkt.

Återgår man till teorin om vilken klass Weda Skog AB har på det levererade timret till MVAB är det bara 20 % som hamnar i klass 2. Där är det fler faktorer än årsringsbredden som styr utfallet till klass 2. Klass 2 kan därför innehålla stockar som MVAB efterfrågar i klass F-märkt. Tittar man på procentutfallet i A+B för olika inställningar av Xrayutrustningen minskar utfallet för inställningarna 0-50 och 0-70. Detta stämmer med tidigare studierna av Oja et. al att ett hårt sorteringskrav på sorteringsordern ger färre stock men plankorna håller önskat krav till större andel. Anledningen till att det inte blir någon förbättring av att använda sig av Xrayutrustningen för G19 är antagligen för att alla stockar har så liknande kvalitet. Här hade man kunnat säga det osorterat istället och sparat kostnaden för Xrayutrustningen.

#### **4.2.2 Olika kvaliteter hos stocken**

Oja et. al. (2003) nämner i sin studie att bara 65 % av stockarna gav två centrumplankor med samma kvalitet. Av de stockar som hamnade i klassen F-märkt producerade inte alla stockar panelkvalitet. Det blev ett utfall i Blå Bokens alla sorter, vilket innebär att vissa stockar hamnat fel eller hade plankor av två sorter. Detta försvårar bedömningen av Xrayutrustningens säkerhet i sorteringen. Det är svårt att avgöra om stocken är felsorterad eller om den har givit plankor med olika sorter.

### 4.2.3 Svagheter

Svagheter i studien är att endast 3 till 4 provsågningar för varje diameterklass har genomförts. Antalet stock har alltid baserats på en tillräcklig nivå (Holm, 2009). Fler provsågningar hade varit önskvärt för att se hur resultatet förändras vid höjningar och sänkningar på sorteringsorderns tiotal, dock var detta ej genomförbart på grund av tidsaspekten.

Problematiken med att Xrayutrustningen inte har fungerat hela tiden, är att det finns en osäkerhet om testet är utfört på rätt sorterade stockar. Att temperaturen i kammartorken var för hög för den första F18 sågningen kan ha påverkat resultatet negativt. Programvaran är gammal och baserad på en annan typ av råvara som inte kommer från samma breddgrad och land som det som testet utfördes med.

### 4.2.4 Problematik med Xrayutrustningen

F17 drabbades av haveri i Xrayutrustningen, detta gjorde att utsorteringen inte fungerade som den skulle. Sågningen som drabbades var F17, inställning 50-. Som tidigare nämnts blev felet på den totala sågningen marginell och resultatet användes i studien. Resultat som kan ha påverkats är utfallet i de omärkta stockarna.

Även G19 drabbades vid en provsågning av att Xrayutrustningen hade ett haveri. Inställningen som drabbades av haveriet var inställning 0-50. Det var få stockar som kunde ha hamnat fel för den inställningen, cirka 2 %. Detta borde inte ha påverkat resultatet nämnvärt. Poängterats ska att klass F-märkt och omärkt i stort sett hade samma utfallsvolym i A+B sorten. Resultatet har antagligen inte med haveriet i Xrayutrustningen att göra utan någon annan faktor vid utsorteringen i Xrayutrustningen.

### 4.2.5 Sammanfattning av diskussionen

Det kan löna sig att använda Xrayutrustning för vissa diameterklasser och inställningar men inte för alla. Detta visades vid sågningarna av G19, där den största förbättringen var så liten som 2 SEK/m<sup>3</sup>fub. Min uppfattning är man bör göra ett par sågningar till, för att på ett säkrare sätt kunna bestämma hur sorteringsordern ska vara inställd. De intervall på 10 tal som jag har ändrat på sorteringsordern mellan sågningarna kan ha varit för stora ändringar. Förbättringen för F17 var bra och den följde tesen om att F-märkt blev klassen med bäst ekonomi, sedan osorterad och sämst för omärkt. Det var även den sågning som inte hade några problem i torken. Den hade även en låg andel stockar som hade hamnat i fel klass. Så var det även för F18, där det bara blev en försämring för Xrayutrustningen inställning 50-, vilken hade att göra med problem i torken och fick ett väldigt lågt utfall i panelsorten. Det finns en ekonomisk potential av att använda sig av Xrayutrustning. Men det krävs att den fungerar och att man gör rätt val på sorteringsorderns krav på utsorteringar.



## 5 Slutsats

Slutsatsen man kan dra av studien är att man tjänar på att använda Xrayutrustningen. För F17 och F18 får man ett lågt utfall av stock när man har ett hårt krav på sorteringsordern men man får plankor som uppfyller panelönskemålet. Detta leder då till att man från början vet vad de F-märkta stockarna ska sågas i för postningsmönster då man vet vilken kvalitet centrumplankorna håller. De stockar som sorteras som omärkta kan sågas i ett annat postningsmönster, vilket kan öka intäkten på det sortimentet. På ett sådant sätt anser jag att man använder Xrayutrustnings potential. MVAB kan ta ett beslut att sänka sorteringsorderns krav för att få fram mer stock men med lite sämre slutkvalitet. Det bästa enligt tidigare studier (Oja, et al, 2003) är en kompromiss mellan mängden stock och kvaliteten på centrumplankorna. Det är kostsamt att inte få några stockar som uppfyller kravet. Det är bättre att sänka kravet på sorteringsordern och få stockar att såga som någorlunda håller önskat krav än att inte få något stockutfall alls i den F-märkta klassen.

När man använder sig av Xrayutrustningen vill man få fram de bästa centrumplankorna som man kan ta mer betalt för. För G19, där nästan alla stockar höll kravet för F-märkt klass och producerade nästan lika stor volym i sorten A och B, borde man antagligen använda sig av ytterligare ett krav i sorteringsordern. Som det nu var återfann man ibland det bästa resultatet i den omärkta klassen. Använder man ytterligare ett krav kan man få en mer korrekt sortering där de F-märkta stockarna verkligen är de stockar med den bästa och önskade kvaliteten. Då kan man även såga de omärkta stockarna i ett annat postningsmönster för att få ut den bästa ekonomin.

För att utvärdera Xrayutrustningens potential krävs att man har en utrustning som är mer tillförlitlig. Xrayutrustningen har inte fungerat som den ska under alla mina provsågningar hos MVAB, även efter provsågningarna har Xrayutrustningen havererat. Programvaran som används för att passa MVAB är gammal och baserad på en råvara som inte har samma ursprung som dagens råvara. MVAB kan behöva uppdatera sin programvara så den passar till idag använd råvara. MVAB bör även se över sina krav i justerverket så det inte används för hårda krav som inga plankor kan uppfylla.

## 6 Referenser

Alriksson, B-Å. 1992. Virkeskvalitet, Minska årsringarna. Skogen 5 1992, s 30.

Annergren, G. 1985. Skogsindustrin och framtidens kvalitetskrav. Skogsfakta 6, s 7-15.

Fryk, H., Lundström, H. & Nylinder, M. 2003. Skador och fel på tall- och grantimmer. Tredje Upplagan, Tierps Tryckerier, Tierp.

Nordiskt Trä – sorteringsregler.. 1994. Första upplagan. Markaryds Grafiska, Markaryd.

Gustafsson, J. 1985. Kvalitet – Apterling – Lönsamhet. Skogsfakta 6, s 72-79.

Oja, J. 1999. X-ray Measurement of Properties of Saw Logs. Doktorsavhandling, Luleå University of Technology, Skellefteå, Sweden

Oja, J., Grundberg, S. & Fredriksson, J. & Berg, P. 2004. Automatic Grading of Sawlogs. A Comparison Between X-ray Scanning, Optical Three-dimensional Scanning and Combination of Both Methods. Scandinavian Journal of Forest Research 19, p 89-95.

Oja, J. & Grundberg, S. & Grönlund, A. 1998. Measuring the Outer Shape of Pinus sylvestris Saw Logs with an X-ray Logscanner. Scandinavian Journal of Forest Research 13, p 340 - 347.

Oja, J., Wallbäcks, L., Grundberg, S., Hägerdal, E. & Grönlund, A. 2003. Automatic grading of Scots pine (Pinus sylvestrisL.) sawlogs using an industrial X-ray Log scanner. Computers and Electronics in Agriculture 41 (2003) p 63 -75.

### Beskrivningar

BoardMaster-FS4NT-180n, Handhavandebeskrivning. FinScan, Espoo,

RemaControl. 2006. ”RemaLog Xray, handhavandebeskrivning”. Version 2.3.

RemaControl. 2006. ”Överordnatsystem Rema 9010”. Version 1.3.

### Elektroniska dokument

Moelven AB (2009)

<http://www.moelven.com/se/Om-Moelven/Moelvens-historia/> Den 20 mars 2009

<http://www.moelven.com/se/Om-Moelven/Verksamheter/Timber/Moelven-Valasen-AB/> Den 20 mars 2009

<http://slojd-data.se/virke/skador/skador13tall.htm> Den 16 maj 2009

### Muntliga källor

Göran Storm, Produktionschef. Moelven, Valåsen, Karlskoga, 2008/2009

Kent Olsson, säljare. RemaLog, Västerås, 2009

Sören Holm, lektor, institutionen för skoglig resurshushållning SLU i Umeå, 2009

## Bilaga 1, Stockdata



Avd/Utfärdare  
Teknik/KO

Dokumenttyp  
Beskrivning  
Referens nr  
RemaLog XRay

Datum  
2006-12-06  
Version  
2.3

Sida  
9(41)

### 4 STOCKDATA

Följande stockdata beräknas i systemet:

<b>Längd</b>	Längd uppmätt med fotocellen och korrigerad enligt <b>Inställningar-Systemparametrar</b> . Enhet cm.
<b>Antal svep</b>	Antal tvärsnitt som ingår i röntgenbilden för stocken.
<b>StockID</b>	Löpnummer 0 - 65535 efter programstart. Stegas 0,1,...65535,0,1,...
<b>3D ID</b>	Identitetsnummer från 3D-ramen. Används för att kunna jämföra data med RemaLog 3D.
<b>Diametrar:</b>	Alla diametrar är framtagna genom anpassning av en rät linje inom ett område vid toppänden, se <b>Inställningar - Systemparametrar</b> . Enhet mm.
<b>Toppdia mr1</b>	Diameter i mätriktning 1
<b>Toppdia mr2</b>	Diameter i mätriktning 2
<b>Toppdia</b>	Minsta av Toppdia mr1 och Toppdia mr2
<b>Medeldia</b>	Medelvärde av Toppdia mr1 och Toppdia mr2
<b>Toppcyl.volym</b>	Volymen av en rät cirkulär cylinder beräknad på <b>Medeldia</b> och <b>Längd</b> . Enhet dm <sup>3</sup> .
<b>Totalvolym</b>	Total stockvolym som beräknas genom summering av volymen hos tunna skivor av stocken. Enhet dm <sup>3</sup> .
<b>Stocktyp</b>	1 = rotstock, 2 = mellanstock, 3 = toppstock, 0 = ej bestämd.
<b>Kvistavstånd</b>	Medelavstånd mellan kvistvarv. Enhet cm.
<b>Densitet</b>	Medeldensitet i hela stocken.
<b>Kärndiameter</b>	Diametern på kärnan i toppänden. Enhet mm.
<b>Trädslag</b>	Trädslag: 0 (inget trädslag bestämt), 1 (tall) eller 2 (gran) bestämt på något av följande sätt. Metod och gränsvärden anges i tabellen <b>Inställningar-Systemparametrar</b> .

#### Metod 1

Trädslag bestäms enbart av RemaLog XRay's värde på trädslagsindex. Om indexvärdet är under medelvärdet av "Övre gräns tall" och "Undre gräns gran" anses stocken vara tall, annars gran.

#### Metod 2

Man sammanväger det trädslag operatören angivit och trädslagsindex beräknat av RemaLog XRay. Följande kriterier används:

- Om RemaLog XRay hittat ett "säkert" trädslagsvärde, dvs ett som låg nedanför "Övre gräns tall" resp. ovanför "Undre

[pika] c:\stock\andpm\handb\handb23.doc

- gräns gran", gäller detta värde oavsett vad operatören sagt.
- Annars: Om operatören och RemaLog XRay anger samma trädslag så gäller detta.
- Annars: Om operatören ändrat trädslag sedan förra stocken så gäller operatörens trädslag.
- Annars gäller trots allt trädslagsvärdet från RemaLog XRay, där medelvärdet av "Övre gräns tall" och "Undre gräns gran" används som gräns mellan tall och gran.

<b>Trädslagsindex</b>	Trädslagsvärde beräknat av RemaLog XRay. Är normalt ett värde 100 – 200, där tall räknas upp till en viss gräns, gran från en viss gräns och uppåt. Exempel på gränser: tall ..140, gran 160... Däremellan ett osäkert intervall. Gränserna ställs in som bråktal – i exemplet 1,400 respektive 1,600 – i <b>Inställningar – Systemparametrar</b>
<b>Kvalitet</b>	Generellt kvalitetsindex. Godhetstal som anger grad av densitetsvariationer i stocken
<b>Kval. tall</b>	Generellt kvalitetsindex om det är en tallstock.
<b>Kval. gran</b>	Generellt kvalitetsindex om det är en granstock.
<b>OS tall</b>	Sannolikhet för OS-kvalitet om det är en tallstock. Heltal 0..100.
<b>OS gran</b>	Sannolikhet för OS-kvalitet om det är en granstock. Heltal 0..100.
<b>Vm tall</b>	Sannolikhet för kvaliteten "möbelkvinta" om det är en tallstock. Heltal 0..100.
<b>ARW tall</b>	Årsringstäthet kalibrerat för tall. Enhet 1/10 mm, t.ex. 25 anger att avståndet mellan årsringarna i medeltal är 2,5 mm.
<b>ARW gran</b>	D: o kalibrerat för gran
<b>Reserv 1</b>	Upp till 5 ytterligare kvalitetsvariabler kan kalibreras utgående från kundspecificerade virkeskvaliteter.
<b>Reserv 2</b>	
<b>Reserv 3</b>	
<b>Reserv 4</b>	
<b>Reserv 5</b>	

## Bilaga 2, Sorteringsorder

**RemaControl**

Avd/Utfärdare  
Tim/SvJ



Dokumenttyp  
Beskrivning  
Referens nr  
111375.101

Datum  
2005-09-07  
Version  
1.3

Sida  
5 : 2

### 5.3 Sorterorder

Sorterorden matas in som en blankett med komandot 'SORTER'. Sorterorder kan endast köras när XRAY är inkopplad.

Exempel på SORTERORDER:

\* \* \*    S O R T E R O R D E R    \* \* \*

Post nr 1	-----	
1 Kvalitet	: 1	Kvistavstånd : 30-
2 Dia val i SG	: 5	Densitet total: 0
3 Diameter	: 100-140	Kärnved dia : 0
4 Längd	: 450-	Träd index : 0
5 Träd operatör	: 0	Kv 1 OS Tall : 0
6 Träd XRAY	: 0	Kv 2 OS Gran : 0
7 Topp/mitt avs.	: 0	Kv 3 Vm Tall : 0
8 Stock typ	: 0	Kv 6 Årsr Tall: 0
9 Timmer klass	: ABCDEF	Kv 7 Årsr Gran: 0
10 Timmer order	: 12345	Reserv 1 : 0
11 Topp fack	: 12	Reserv 2 : 0
12 Rot fack	: 13	Reserv 3 : 0
13 Max antal st.	: 12345	Akt antal st. : 55

### Bilaga 3. Sortertingregler ur "Blå boken"

**Tabell 1: Huvudsortiment – Kvistantal**

Virkesegenskaper		SORT		
		A	B	C
<b>Kvistantal</b> <b>Frisk och/eller torrkvist</b> totalt vid max storlek, per sämsta 1 m	per flatsida	4	5	6
	per kantsida	2	3	4
<b>Varav tillåtet antal</b> barkringskvist och/eller rötkvist	per flatsida	2 –	3 3	4 4
	per kantsida	1 –	2 2	3 3

#### **Kvistar 10 mm och mindre**

Frisk kvist och torrkvist, som är 10 mm eller mindre beaktas inte i SORT A4 – C.

**Tabell 1, forts: Huvudsortiment – Kviststorlek**

Virkesegenskaper			SORT		
			A	B	C
<b>Frisk kvist</b>	<b>Virkestjocklek mm</b>	<b>Virkesbredd mm</b>	<b>Kviststorlek mm</b>		
Flatsidor	16–25	75–115	20	35	50
		125–150	25	40	55
		175–225	30	45	60
	32–38	75–115	25	40	55
		125–150	30	45	60
		175–225	35	50	65
	44–50	75–115	30	45	60
		125–150	35	50	65
		175–225	40	55	70
	63–75	75–115	35	50	65
		125–150	40	55	70
		175–225	45	60	75
<b>Frisk kvist</b>	<b>Virkestjocklek mm</b>	<b>Kviststorlek mm</b>			
Kantsidor	16–19	15	*	*	*
	22–25	20	*	*	*
	32–38	25	30	*	*
	44–50	30	40	*	*
	63–75	35	50	*	*
<b>Andra kvistar</b>	<b>Kvisttyp</b>	<b>Kvistreducering till % av frisk kviststorlek</b>			
	<b>Kvistgrupp, per kvist</b>	70	70	80	
	<b>Torrkvist</b>	70	70	100	
	<b>Barkringskvist</b>	50	60	90	
	<b>Rötkvist</b>	–	50	90	

\* lika med virkestjockleken

**Tabell 2: Huvudsortiment – Sprickor och vankant**

Virkesegenskaper		SORT		
		A	B	C
<b>Sprickor</b> vid fuktkvoten 20 %				
<b>Torkningssprickor</b> längre än 100 mm	<b>Virkestjocklek</b> mm	<b>Sammanlagd spricklängd</b> % av virkeslängd		
		yt-sida	ytsida + kantsidor	
	16–25	15	25	70
	32–50	25	35	90
	63–75	35	50	100
<b>Ringsprickor</b>	Alla dim.	–	–	20
<b>Vankant</b> (utöver 3 mm)				
<b>Virkestjocklek: högst 25 mm</b> Längd vardera kanten en kant		% av virkeslängd		
		20	30	40
		30	40	50
<b>Virkestjocklek: över 25 mm</b> Längd vardera kanten en kant		10	20	30
		20	30	40
		% av virkestjocklek		
		10	15	20
		mm		
<b>Bredd ytsida</b>	vardera kanten	7	12	17

**Tabell 3: Huvudsortiment – Övriga egenskaper**

Virkesegenskaper		SORT		
		A	B	C
Kådlåpor	Antal, st	2	2	2
	per sämsta 1 m	Längd, mm	50	100
Barkdrag, lyror *)	Antal, st	1	1	1
	per sämsta 1 m	Längd, mm	100	200
Snedfibrighet	Max	1:10	1:7	1:2
Toppbrott		% av virkesbredd		
		10	30	50
Tjurved, vresved *)		% av virkestyckets volym		
		10	20	50
Kådved		5	30	70
Vattved, stockblånad, fast röta *)		–	5	30
Deformation				
per sämsta 2 m längdenhet vid fuktkvoten 20 %				
	Virkesdimension mm	Pilhöjd mm		
Flatböj	Tjocklek högst 44	15	30	
	över 44	10	20	
Kantkrokighet	Alla bredder	4	8	
Kupighet		% av virkesbredd		
		2	4	
Skevhet	Tjocklek högst 44	10	20	
	över 44	6	10	

\*) vardera



Tabell 4, forts: Delsortiment – Kviststorlek

Virkesegenskaper			SORT			
			A1	A2	A3	A4
Frisk kvist	Virkes- tjocklek mm	Virkes- bredd mm	Kviststorlek mm			
Flatsidor	16–25	75–115	8	10	10	20
		125–150	8	10	15	25
		175–225	8	15	20	30
	32–38	75–115	8	10	15	25
		125–150	8	15	20	30
		175–225	10	15	25	35
	44–50	75–115	8	15	20	30
		125–150	10	15	25	35
		175–225	10	20	30	40
	63–75	75–115	10	20	25	35
		125–150	15	20	30	40
		175–225	15	25	35	45
Frisk kvist	Virkestjocklek mm		Kviststorlek mm			
Kantsidor	16–19		–	8	10	15
	22–25		–	8	10	20
	32–38		–	10	15	25
	44–50		–	10	20	30
	63–75		–	15	25	35
Andra kvistar	Kvisttyp		Kvistreducering till % av frisk kviststorlek			
	Kvistgrupp, per kvist		–	–	–	70
	Torr kvist		–	70	70	70
	Barkringskvist		–	–	50	50
	Rötkvist		–	–	–	–

## Bilaga 4, Excelkalkyl Furu 17

Provsågning F17 friskkvist 46x125, 16%, X-ray = 35-						
Volym	F17 F märkt	F17 omärkt	F17 Osort	Utfall stock 17 F märkt (%)	Utfall stock 17 omärkt (%)	
Antal paket [st]	16	16	16			
Volym per paket [m3/st]	6,828	6,828	6,828			
Ingående volym Centrum [m3]	103,93	111,6	106,69	64%	36%	
Utgående volym Centrum [m3]	95,06	101,1	97,23			
Antal stock totalt [st]	2016	2016	2016			
Antal bit totalt [st]	4032	4032	4032			
Stockvolym [m3/stock]	0,104	0,104	0,104			
Medellängd timmer	4,100	4,361	4,194			
Volym ut per plank [m3/st]	0,02358	0,02507	0,02412			
Volym ut per bräda [m3/st]	0,006	0,007	0,006			
Avkapsfaktopr SB klenlinjen/råsortering	0,8	0,8	0,8			
Sågutbyte Centrumvaror	45,3%	48,2%	46,4%			
Sågutbyte Sidbräda	13,9%	13,9%	13,9%			
Avkap justerverk Torrfis	9,3%	10,4%	9,7%			
Andel Cellulosafis	25,0%	20,2%	23,0%			
Andel Sågpån	6,9%	6,9%	6,9%			
Kontroll	100%	100%	100%			
<b>Grundkostnader</b>						
Sågkostnad Klenlinjen kr/min	60,00 kr					
Torikkostnader [kr/m3]	64,00 kr					
Justerverketkostnad kr/min	260,00 kr					
Gemensamma kostnader [kr/min]	86,00 kr					
<b>Grundintäkter</b>						
Biproduktsintäkt Torrfis [kr/m3f]	286,00 kr					
Biproduktsintäkt Cellfis [kr/m3f]	571,00 kr					
Biproduktsintäkt Sågpån [kr/m3f]	286,00 kr					
<b>Kortider</b>						
Sågprestanda [stock/min]	6,7					
Sågprestanda [m3/h]	19,0					
Justerprestanda [st/min]	78					
Torikprestanda [kr/m3]	64					
<b>Produktionskostnader</b>						
Kostnad sågning (kr/m3)	63,17 kr					
Kostnad torkning	64,00 kr					
Kostnad justering	141,38 kr					
Gemensamma kostnader [kr/m3]	86,00 kr					
<b>Total produktionskostnad</b>	<b>354,55 kr</b>					
Timmerkostnad F17 inkl mätkost [kr/m3to]	577,00 kr					
<b>Råvarukostnad [kr/m3sv]</b>	<b>974,65 kr</b>					
<b>Sorterutfall F17 F märkt</b>						
Sorteringsutfall / försäljningsvärde	Volym färdig vara [m3]	Pris	Intäkt			
Rejec	0	0	0			
D	3,47	750	2602,5			
C	31,64	1205	38126,2			
A + B	59,95	1630	97718,5			
			0			
<b>Total intäkt</b>	<b>95,06</b>		<b>138 447 kr</b>			
<b>Intäkt per m3</b>			<b>1 456 kr</b>			
<b>Sorterutfall F17 omärkt</b>						
Sorteringsutfall / försäljningsvärde	Volym färdig vara[m3]	Pris	Intäkt			
Rejec	0	0	0 kr			
D	7,33	750	5 498 kr			
C	67,92	1205	81 814 kr			
A + B	25,85	1630	42 136 kr			
			0 kr			
<b>Total intäkt</b>	<b>101,1</b>		<b>129 477 kr</b>			
<b>Intäkt per m3</b>			<b>1 281 kr</b>			
<b>Sorterutfall F17 Osorterat</b>						
Sorteringsutfall / försäljningsvärde	Volym färdig vara[m3]	Pris	Intäkt			
Rejec	0	0	0 kr			
D	4,8596	750	3 645 kr			
C	44,7008	1205	53 864 kr			
A + B	47,674	1630	77 709 kr			
	0		0 kr			
	0		0 kr			
<b>Total intäkt</b>	<b>97,23 kr</b>		<b>135 218 kr</b>			
<b>Intäkt per m3</b>			<b>1 391 kr</b>			
<b>Utfall alla Timerklasser</b>						
Brädbidrag	Utfall alla Timerklasser	Pris	Bidrag	Utfall	Pris	Bidrag
kvrent	0,5	3760	18,80 kr	0	3760	0,00 kr
A	10,5	3400	357,00 kr	0	3400	0,00 kr
B	13,0	1530	198,90 kr	#	1530	367,20 kr
C	50,5	945	477,23 kr	#	945	472,50 kr
D	24,0	700	168,00 kr	#	700	168,00 kr
Rejekt	2,0	700	14,00 kr	2	700	14,00 kr
Volymvinst ty längre kvinta	100		1 233,93 kr	#		1 021,70 kr
						50,00 kr
						1 071,70 kr
<b>Diff mellan normal 19x100 och 19x100 ur F17</b>						<b>162,23 kr</b>
<b>Biproduktsintäkt</b>						
Biproduktsintäkt Torrfis [kr/m3jv]	26,69 kr					
Biproduktsintäkt Cellfis [kr/m3jv]	142,75 kr					
Biproduktsintäkt Sågpån [kr/m3jv]	44,16 kr					
<b>Tot biprod. Intäkt</b>	<b>213,59 kr</b>					
<b>Timmerpris ur prislista för tall m3to</b>						
Klass	16 -cm	Kvalitetsutfall				
7	350	2%	7,00 kr			
2	350	27%	94,50 kr			
3	350	53%	185,50 kr			
4	350	18%	63,00 kr			
Pris enligt listan			350,00 kr			
Marknadstillägg			147,00 kr			
Frakt			80,00 kr			
<b>Timmerpris F17</b>			<b>577,00 kr</b>			
<b>Kalkyl</b>						
Försäljningspris	F17 F märkt	F17 omärkt	F17 Osort.			
1 390 kr	1 390 kr	1 245 kr	1 336 kr			
Biproduktsintäkt	214 kr	214 kr	214 kr			
Råvara	975 kr	975 kr	975 kr			
TB1 (Förädlingsvärde)	629 kr	484 kr	575 kr			
Produktionskostnad	355 kr	355 kr	355 kr			
<b>Resultat</b>	<b>274 kr</b>	<b>129 kr</b>	<b>220 kr</b>			
<b>Förbättring</b>	<b>54 kr</b>					

Provsågning F17 friskkvist 46x125, 16%, X-ray = 50-				Utfall stock 17 F märkt		Utfall stock 17 omärkt	
				Utfall i procent		Utfall i procent	
<b>Volymer</b>	F17 F märkt	F17 omärkt	F17 Osort				
Antal paket [st]	16	16	16				
Volym per paket [m3/st]	6,828	6,828	6,828				
Ingående volym Centrum [m3]	104,4	103,54	103,95				
Utgående volym Centrum [m3]	94,9	93,56	94,20				
Antal stock totalt [st]	2016	2016	2016				
Antal bit totalt [st]	4032	4032	4032				
Stockvolym [m3/stock]	0,104	0,104	0,104				
Medellängd timmer	4,093	4,036	4,063				
Volym ut per plank [m3/st]	0,02354	0,02320	0,02336				
Volym ut per bräda [m3/st]	0,006	0,006	0,006				
Avkapsfaktör SB klenlinjen/råsortering	0,8	0,8	0,8				
Sågutbyte Centrumvaror	45,3%	44,6%	44,9%				
Sågutbyte Sidbrädor	13,9%	13,9%	13,9%				
Avkap justerverk Torrfis	10,0%	10,7%	10,3%				
Andel Cellulosafis	24,0%	24,2%					
Andel Sågpån	6,9%	6,9%	6,9%				
Kontroll	100%	100%	76%				
<b>Grundkostnader</b>							
Sågkostnad Klenlinjen kr/min	60,00 kr						
Torkkostnader [kr/m3]	64,00 kr						
Justerverketkostnad kr/min	260,00 kr						
Gemensamma kostnader [kr/min]	86,00 kr						
<b>Grundintäkter</b>							
Biproduktsintäkt Torrfis [kr/m3f]	286,00 kr						
Biproduktsintäkt Cellfis [kr/m3f]	571,00 kr						
Biproduktsintäkt Sågpån [kr/m3f]	286,00 kr						
<b>Kortider</b>							
Sågprestanda [stock/min]	6,7						
Sågprestanda [m3/h]	18,9						
Justerprestanda [st/min]	78						
Torkprestanda [kr/m3]	64						
<b>Produktionskostnader</b>							
Kostnad sågning [kr/m3]	63,17 kr						
Kostnad torkning	64,00 kr						
Kostnad justering	141,62 kr						
Gemensamma kostnader [kr/m3]	86,00 kr						
<b>Total produktionskostnad</b>	<b>354,79 kr</b>						
<b>Timmerkostnad F17 inkl mätkost. [kr/m3]</b>	<b>577,00 kr</b>						
<b>Råvarukostnad [kr/m3sv]</b>	<b>975,91 kr</b>						
<b>Sorterutfall F17 F märkt</b>	<b>Volym färdig vara [m3]</b>	<b>Pris</b>	<b>Intäkt</b>				
Sorteringsutfall / försäljningsvärde							
Rejec	0	0	0				
D	6,24	750	4680				
C	26,92	1205	32439,6				
A + B	61,75	1630	100652,5				
			0				
<b>Total intäkt</b>	<b>94,91</b>		<b>137 771 kr</b>				
<b>Intäkt per m3</b>			<b>1 452 kr</b>				
<b>Sorterutfall F17 omärkt</b>	<b>Volym färdig vara [m3]</b>	<b>Pris</b>	<b>Intäkt</b>				
Sorteringsutfall / försäljningsvärde							
Rejec	0	0	0 kr				
D	8,34	750	6 255 kr				
C	52,97	1205	63 829 kr				
A + B	32,25	1630	52 568 kr				
			0 kr				
<b>Total intäkt</b>	<b>93,56</b>		<b>122 651 kr</b>				
<b>Intäkt per m3</b>			<b>1 311 kr</b>				
<b>Sorterutfall F17 Osorterat</b>	<b>Volym färdig vara [m3]</b>	<b>Pris</b>	<b>Intäkt</b>				
Sorteringsutfall / försäljningsvärde							
Rejec	0	0	0 kr				
D	7,332	750	5 499 kr				
C	40,466	1205	48 762 kr				
A + B	46,41	1630	75 648 kr				
	0		0 kr				
<b>Total intäkt</b>	<b>94,21 kr</b>		<b>129 909 kr</b>				
<b>Intäkt per m3</b>			<b>1 379 kr</b>				
<b>Bräddbidrag</b>	<b>Utfall alla Timerklasser</b>	<b>Pris</b>	<b>Bidrag</b>	<b>Utfall F17</b>	<b>Pris</b>	<b>Bidrag</b>	
kvrent	0,5	3760	18,80 kr	0	3760	0,00 kr	
A	10,5	3400	357,00 kr	0	3400	0,00 kr	
B	13,0	1530	198,90 kr	24	1530	367,20 kr	
C	50,5	945	477,23 kr	50	945	472,50 kr	
D	24,0	700	168,00 kr	24	700	168,00 kr	
Rejekt	2,0	700	14,00 kr	2	700	14,00 kr	
Volymvinst ty längre kvinta	100		<b>1 233,93 kr</b>	100		<b>1 021,70 kr</b>	
<b>Diff mellan normal 19x100 och 19x100 ur F17</b>						<b>50,00 kr</b>	
						<b>1 071,70 kr</b>	
						<b>162,23 kr</b>	
<b>Biproduktsintäkt</b>							
Biproduktsintäkt Torrfis [kr/m3jv]	28,63 kr						
Biproduktsintäkt Cellfis [kr/m3jv]	137,04 kr						
Biproduktsintäkt Sågpån [kr/m3jv]	44,23 kr						
<b>Tot biprod. Intäkt</b>	<b>209,90 kr</b>						
<b>Timmerpris ur prislista för tall m3to</b>	<b>Klass</b>	<b>16 -cm</b>	<b>Kvalitetsutfall</b>				
	1	350	2%	7,00 kr			
	2	350	27%	94,50 kr			
	3	350	53%	185,50 kr			
	4	350	18%	63,00 kr			
Pris enligt listan				350,00 kr			
Marknadstillägg				147,00 kr			
Frakt				80,00 kr			
<b>Timmerpris F17</b>				<b>577,00 kr</b>			
<b>Kalkyl</b>	<b>F17 F märkt</b>	<b>F17 omärkt</b>	<b>F17 Osort.</b>				
Försäljningspris	1 386 kr	1 270 kr	1 326 kr				
Biproduktsintäkt	210 kr	210 kr	210 kr				
Råvara	976 kr	976 kr	976 kr				
TB1 (Förädlingsvärde)	620 kr	504 kr	560 kr				
Produktionskostnad	355 kr	355 kr	355 kr				
<b>Resultat</b>	<b>265 kr</b>	<b>149 kr</b>	<b>205 kr</b>				
<b>Förbättring</b>	<b>60 kr</b>						

Provsågning F17 friskkvist 46x125, 16%, X-ray = 65-						
<b>Volymer</b>	<b>F17 F märkt</b>	<b>F17 omärkt</b>	<b>F17 Osort</b>		<b>Utfall stock 17 F märkt</b>	<b>Utfall stock 17 omärkt</b>
Antal paket [st]	16	16	16		Utfall i procent	Utfall i procent
Volym per paket [m3/st]	6,828	6,828	6,828		33%	67%
Ingående volym Centrum [m3]	110,28	104,91	106,68			
Utgående volym Centrum [m3]	102,94	96,4	98,53			
Antal stock totalt [st]	2016	2016	2016			
Antal bit totalt [st]	4032	4032	4032			
Stockvolym [m3/stock]	0,104	0,104	0,104			
Medellängd timmer	4,436	4,158	4,250			
Volym ut per plank [m3/st]	0,0255	0,0239	0,0244			
Volym ut per bräda [m3/st]	0,007	0,006	0,006			
Avkapsfaktopr SB klenlinjen/råsortering	0,8	0,8	0,8			
Sågutbyte Centrumvaror	49,0%	46,0%	47,0%			
Sågutbyte Sidbrädror	13,9%	13,9%	13,9%			
Avkap justerverk Torrfis	7,2%	8,8%	8,3%			
Andel Cellulosafis	23,3%	24,7%	24,2%			
Andel Sågpån	6,9%	6,9%	6,9%			
Kontroll	100%	100%	100%			
<b>Grundkostnader</b>						
Sågkostnad Klenlinjen kr/min	60,00 kr					
Torkkostnader [kr/m3]	64,00 kr					
Justerverketkostnad kr/min	260,00 kr					
Gemensamma kostnader [kr/min]	86,00 kr					
<b>Grundintäkter</b>						
Biproduktsintäkt Torrfis [kr/m3f]	286,00 kr					
Biproduktsintäkt Cellfis [kr/m3f]	571,00 kr					
Biproduktsintäkt Sågpån [kr/m3f]	286,00 kr					
<b>Kortider</b>						
Sågprestanda [stock/min]	6,7					
Sågprestanda [m3/h]	20,5					
Justerprestanda [st/min]	78					
Torkprestanda [kr/m3]	64					
<b>Produktionskostnader</b>						
Kostnad sågning (kr/m3)	62,93 kr					
Kostnad torkning	64,00 kr					
Kostnad justering	130,69 kr					
Gemensamma kostnader [kr/m3]	86,00 kr					
<b>Total produktionskostnad</b>	<b>343,61 kr</b>					
Timmerkostnad F17 inkl mätkost. [kr/m:	577,00 kr					
Råvarukostnad [kr/m3sv]	917,16 kr					
<b>Sorterutfall F17 F märkt</b>	<b>Volym färdig vara[m3]</b>	<b>Pris</b>	<b>Intäkt</b>			
Sorteringsutfall / försäljningsvärde						
Rejec	0	0	0			
D	1,73	750	1297,5			
C	28,38	1205	34197,9			
A + B	72,72	1630	118533,6			
			0			
<b>Total intäkt</b>	<b>102,83</b>		<b>154 029 kr</b>			
<b>Intäkt per m3</b>			<b>1 498 kr</b>			
<b>Sorterutfall F17 omärkt</b>	<b>Volym färdig vara[m3]</b>	<b>Pris</b>	<b>Intäkt</b>			
Sorteringsutfall / försäljningsvärde						
Rejec	0	0	0 kr			
D	4,55	750	3 413 kr			
C	53,11	1205	63 998 kr			
A + B	38,71	1630	63 097 kr			
			0 kr			
<b>Total intäkt</b>	<b>96,37</b>		<b>130 507 kr</b>			
<b>Intäkt per m3</b>			<b>1 354 kr</b>			
<b>Sorterutfall F17 Osorterat</b>	<b>Volym färdig vara [m3]</b>	<b>Pris</b>	<b>Intäkt</b>			
Sorteringsutfall / försäljningsvärde						
Rejec	0	0	0 kr			
D	3,6194	750	2 715 kr			
C	44,9491	1205	54 164 kr			
A + B	49,9333	1630	81 391 kr			
	0		0 kr			
	0		0 kr			
<b>Total intäkt</b>	<b>98,50 kr</b>		<b>138 269 kr</b>			
<b>Intäkt per m3</b>			<b>1 404 kr</b>			
<b>Brädbidrag</b>	<b>Utfall alla Timerklasser</b>	<b>Pris</b>	<b>Bidrag</b>	<b>Utfall F17</b>	<b>Pris</b>	<b>Bidrag</b>
kvrent	0,5	3760	18,80 kr	0	3760	0,00 kr
A	10,5	3400	357,00 kr	0	3400	0,00 kr
B	13,0	1530	198,90 kr	24	1530	367,20 kr
C	50,5	945	477,23 kr	50	945	472,50 kr
D	24,0	700	168,00 kr	24	700	168,00 kr
Rejekt	2,0	700	14,00 kr	2	700	14,00 kr
	100		<b>1 233,93 kr</b>	100		<b>1 021,70 kr</b>
Volymvinst ty längre kvinta						50,00 kr
<b>Diff mellan normal 25x75 och 25x75 ur F17</b>						<b>1 071,70 kr</b>
						<b>162,23 kr</b>
<b>Biproduktsintäkt</b>						
Biproduktsintäkt Torrfis [kr/m3jv]	20,69 kr					
Biproduktsintäkt Cellfis [kr/m3jv]	133,04 kr					
Biproduktsintäkt Sågpån [kr/m3jv]	40,82 kr					
<b>Tot biprod. Intäkt</b>	<b>194,55 kr</b>					
<b>Timmerpris ur prislista för tall m3to</b>	<b>Klass</b>	<b>16 -cm</b>	<b>Kvalitetsutfall</b>			
	1	350	2%			7,00 kr
	2	350	27%			94,50 kr
	3	350	53%			185,50 kr
	4	350	18%			63,00 kr
Pris enligt listan						350,00 kr
Marknadstillägg						147,00 kr
Frakt						80,00 kr
<b>Timmerpris F17</b>						<b>577,00 kr</b>
<b>Kalkyl</b>	<b>F17 F märkt</b>	<b>F17 omärkt</b>	<b>F17 Osort.</b>			
Försäljningspris	1 424 kr	1 305 kr	1 346 kr			
Biproduktsintäkt	195 kr	195 kr	195 kr			
Råvara	917 kr	917 kr	917 kr			
TB1 (Förädlingsvärde)	702 kr	583 kr	624 kr			
Produktionskostnad	344 kr	344 kr	344 kr			
<b>Resultat</b>	<b>358 kr</b>	<b>239 kr</b>	<b>280 kr</b>			
<b>Förbättring</b>	<b>78 kr</b>					

## Bilaga 5, Excelkalkyl för Furu 18

Provsågning F18 friskkvist 50x125, 18%, X-ray = 50-							
<b>Volym</b>	F18 F märkt	F18 omärkt	F18 Osort			<b>Utfall stock 18 F märkt</b>	<b>Utfall stock 18 omärkt</b>
Antal paket [st]	16	16	16			53%	47%
Volym per paket [m3/st]	6,828	6,828	6,828				
Ingående volym Centrum [m3]	109,95	109,96	109,95				
Utgående volym Centrum [m3]	104,27	103,73	104,02				
Antal stock totalt [st]	1920	1920	1920				
Antal bit totalt [st]	3840	3840	3840				
Stockvolym [m3/stock]	0,117	0,117	0,117				
Medellängd timmer	4,345	4,322	4,334				
Volym ut per plank [m3/st]	0,027	0,027	0,027				
Volym ut per bräda [m3/st]	0,007	0,007	0,007				
Avkapsfaktpr. SB Klenlinjen/råsortering	0,8	0,8	0,8				
Sågutbyte Centrumvaror	46,4%	46,2%	46,3%				
Sågutbyte Sidbrädor	12,4%	12,4%	12,4%				
Avkap justerverk Torrfis	5,4%	6,0%	5,7%				
Andel Cellulosafis	29,4%	29,4%	29,4%				
Andel Sågpån	6,1%	6,1%	6,1%				
Kontroll	100%	100%	100%				
<b>Grundkostnader</b>							
Sågkostnad Klenlinjen kr/min	60,00 kr						
Torkkostnader [kr/m3]	64,00 kr						
Justerverketkostnad kr/min	260,00 kr						
Gemensamma kostnader [kr/min]	86,00 kr						
<b>Grundintäkter</b>							
Biproduktsintäkt Torrfis [kr/m3f]	286,00 kr						
Biproduktsintäkt Cellfis [kr/m3f]	571,00 kr						
Biproduktsintäkt Sågpån [kr/m3f]	286,00 kr						
<b>Kortider</b>							
Sågprestanda [stock/min]	6,7						
Sågprestanda [m3/h]	21,8						
Justerprestanda [st/min]	78						
Torkprestanda [kr/m3]	64						
<b>Produktionskostnader</b>							
Kostnad sågning (kr/m3)	62,75 kr						
Kostnad torkning	64,00 kr						
Kostnad justering	122,76 kr						
Gemensamma kostnader [kr/m3]	86,00 kr						
<b>Total produktionskostnad</b>	<b>335,51 kr</b>						
Timmerkostnad F18 inkl mätkest. [kr/m3]	675,00 kr						
<b>Råvarukostnad [kr/m3sv]</b>	<b>1 148,52 kr</b>						
<b>Sorterutfall F18 F märkt</b>							
Sorteringsutfall / försäljningsvärde	Volym färdig vara [m3]	Pris	Intäkt				
Rejec	0	0	0				
D	1,4	750	1050				
C	79,14	1280	101299,2				
B	19,67	1420	27931,4				
Panel	3,94	1700	6698				
A	0,12	1960	235,2				
<b>Total intäkt</b>	<b>104,27</b>		<b>137 214 kr</b>				
<b>Intäkt per m3</b>			<b>1 316 kr</b>				
<b>Sorterutfall F18 omärkt</b>							
Sorteringsutfall / försäljningsvärde	Volym färdig vara[m3]	Pris	Intäkt				
Rejec	0	0	0 kr				
D	1,81	750	1 358 kr				
C	68,15	1280	87 232 kr				
B	32,19	1420	45 710 kr				
Panel	0,7	1700	1 190 kr				
A	0,87	1960	1 705 kr				
<b>Total intäkt</b>	<b>103,72</b>		<b>137 195 kr</b>				
<b>Intäkt per m3</b>			<b>1 323 kr</b>				
<b>Sorterutfall F18 Osorterat</b>							
Sorteringsutfall / försäljningsvärde	Volym färdig vara [m3]	Pris	Intäkt				
Rejec	0	0	0 kr				
D	1,5927	750	1 195 kr				
C	73,9747	1280	94 688 kr				
B	25,5544	1420	36 287 kr				
Panel	2,4172	1700	4 109 kr				
A	0,4725	1960	926 kr				
<b>Total intäkt</b>	<b>104,01</b>		<b>137 205 kr</b>				
<b>Intäkt per m3</b>			<b>1 319 kr</b>				
<b>Brädbidrag</b>	Utfall alla Timerklasser	Pris	Bidrag	Utfall F18	Pris	Bidrag	
kvrent	0,5	4000	20,00 kr	0	4000	0,00 kr	
A	10,5	4000	420,00 kr	0	4000	0,00 kr	
B	13,0	1870	243,10 kr	24	1870	448,80 kr	
C	50,5	975	492,38 kr	50	975	487,50 kr	
D	24,0	700	168,00 kr	24	700	168,00 kr	
Rejekt	2,0	700	14,00 kr	2	700	14,00 kr	
	100		<b>1 357,48 kr</b>	100		<b>1 118,30 kr</b>	
Volymvinst ty längre kvinta						50,00 kr	
<b>Diff mellan normal 19x100 och 19x100 ur F18</b>						<b>1 168,30 kr</b>	
						<b>189,18 kr</b>	
<b>Biproduktsintäkt</b>							
Biproduktsintäkt Torrfis [kr/m3jv]	15,58 kr						
Biproduktsintäkt Cellfis [kr/m3jv]	168,08 kr						
Biproduktsintäkt Sågpån [kr/m3jv]	43,13 kr						
<b>Tot biprod. Intäkt</b>	<b>226,79 kr</b>						
<b>Timmerpris ur prislista för tall m3to</b>							
Klass	18cm	Kvalitetsutfall					
1	470	6%	28,20 kr				
2	455	19%	86,45 kr				
3	455	63%	286,65 kr				
4	390	12%	46,80 kr				
Pris enligt listan		100%	448,10 kr				
Marknadstillägg			147,00 kr				
Frakt			80,00 kr				
<b>Timmerpris F18</b>			<b>675,10 kr</b>				
<b>Kalkyl</b>	<b>F18 F märkt</b>	<b>F18 omärkt</b>	<b>F18 Osort.</b>				
Försäljningspris	1 292 kr	1 298 kr	1 295 kr				
Biproduktsintäkt	227 kr	227 kr	227 kr				
Råvara	1 149 kr	1 149 kr	1 149 kr				
TB1 (Förädlingsvärde)	370 kr	376 kr	373 kr				
Produktionskostnad	336 kr	336 kr	336 kr				
<b>Resultat</b>	<b>35 kr</b>	<b>40 kr</b>	<b>37 kr</b>				
<b>Förbättring</b>	<b>-3 kr</b>						

Provsågning F18 friskkvist 50x125, 18%, X-ray = 65-									
<b>Volym</b>	F18 F märkt	F18 omärkt	F18 Osort					<b>Utfall stock 18 F märkt</b>	<b>Utfall stock 18 omärkt</b>
Antal paket [st]	16	16	16					25%	75%
Volym per paket [m3/st]	6,828	6,828	6,828						
Ingående volym Centrum [m3]	109,91	111,58	111,16						
Utgående volym Centrum [m3]	102,12	103,37	103,06						
Antal stock totalt [st]	1920	1920	1920						
Antal bit totalt [st]	3840	3840	3840						
Stockvolym [m3/stock]	0,117	0,117	0,117						
Medellängd timmer	4,255	4,307	4,294						
Volym ut per plank [m3/st]	0,0266	0,0269	0,0268						
Volym ut per bräda [m3/st]	0,006	0,007	0,007						
Avkapsfaktopr SB klenlinjen/råsortering	0,8	0,8	0,8						
Sågutbyte Centrumvaror	45,5%	46,0%	45,9%						
Sågutbyte Sidbrädor	12,4%	12,4%	12,4%						
Avkap justerverk Torrfis	7,6%	7,9%	7,9%						
Andel Cellulosafis	28,4%	27,4%	27,4%						
Andel Sågpån	6,1%	6,1%	6,1%						
Kontroll	100%	100%	100%						
<b>Grundkostnader</b>									
Sågkostnad Klenlinjen kr/min	60,00 kr								
Torkkostnader [kr/m3]	64,00 kr								
Justerverketkostnad kr/min	260,00 kr								
Gemensamma kostnader [kr/min]	86,00 kr								
<b>Grundintakter</b>									
Biproduktsintäkt Torrfis [kr/m3f]	286,00 kr								
Biproduktsintäkt Cellfis [kr/m3f]	571,00 kr								
Biproduktsintäkt Sågpån [kr/m3f]	286,00 kr								
<b>Körtider</b>									
Sågprestanda [stock/min]	6,7								
Sågprestanda [m3/h]	21,4								
Justerprestanda [st/min]	78								
Torkprestanda [kr/m3]	64								
<b>Produktionskostnader</b>									
Kostnad sågning (kr/m3)	62,81 kr								
Kostnad torkning	64,00 kr								
Kostnad justering	125,34 kr								
Gemensamma kostnader [kr/m3]	86,00 kr								
<b>Total produktionskostnad</b>	<b>338,15 kr</b>								
Timmerkostnad F18 inkl mätkost. [kr/m3t]	675,00 kr								
<b>Råvarukostnad [kr/m3ev]</b>	<b>1 167,53 kr</b>								
<b>Sorterutfall F18 A</b>									
Sorteringsutfall / försäljningsvärde	Volym färdig vara[m3]	Pris	Intäkt						
Rejec	0	0	0 kr						
D	0,57	750	427,5						
C	30,78	1280	39398,4						
B	34,57	1420	49089,4						
Panel	35,54	1700	60418						
A	1,66	1960	3253,6						
<b>Total intäkt</b>	<b>103,12</b>		<b>152 587 kr</b>						
<b>Intäkt per m3</b>			<b>1 480 kr</b>						
<b>Sorterutfall F18 B</b>									
Sorteringsutfall / försäljningsvärde	Volym färdig vara[m3]	Pris	Intäkt						
Rejec	0	0	0 kr						
D	1,75	750	1 313 kr						
C	29,21	1280	37 389 kr						
B	53,28	1420	75 658 kr						
Panel	9,82	1700	16 694 kr						
A	9,31	1960	18 248 kr						
<b>Total intäkt</b>	<b>103,37</b>		<b>149 301 kr</b>						
<b>Intäkt per m3</b>			<b>1 444 kr</b>						
<b>Sorterutfall F18 Osorterat</b>									
Sorteringsutfall / försäljningsvärde	Volym färdig vara [m3]	Pris	Intäkt						
Rejec	0	0	0 kr						
D	1,455	750	1 091 kr						
C	29,6025	1280	37 891 kr						
B	48,6025	1420	69 016 kr						
Panel	16,25	1700	27 625 kr						
A	7,3975	1960	14 499 kr						
<b>Total intäkt</b>	<b>103,31 kr</b>		<b>150 122 kr</b>						
<b>Intäkt per m3</b>			<b>1 453 kr</b>						
<b>Bräddbidrag</b>	Utfall alla	Pris	Bidrag	Utfall	Pris	Bidrag			
kvrent	0,5	4000	20,00 kr	0	4000	0,00 kr			
A	19,5	4000	420,00 kr	0	4000	0,00 kr			
B	13,0	1870	243,10 kr	24	1870	448,80 kr			
C	50,5	975	492,38 kr	50	975	487,50 kr			
D	24,0	700	168,00 kr	24	700	168,00 kr			
Rejekt	2,0	700	14,00 kr	2	700	14,00 kr			
Volymvinst ty längre kvinta	100		<b>1 357,48 kr</b>	100		<b>1 118,30 kr</b>			
<b>Diff mellan normal 19x100 och 19x100 ur F18</b>						<b>1 168,30 kr</b>			
						<b>189,18 kr</b>			
<b>Biproduktsintäkt</b>									
Biproduktsintäkt Torrfis [kr/m3jv]	21,82 kr								
Biproduktsintäkt Cellfis [kr/m3jv]	162,37 kr								
Biproduktsintäkt Sågpån [kr/m3jv]	44,04 kr								
<b>Tot biprod. Intäkt</b>	<b>228,23 kr</b>								
<b>Timmerpris ur prislista för tall m3to</b>									
Klass	18cm	Kvalitetsutfall							
1	470	6%	28,20 kr						
2	455	19%	86,45 kr						
3	455	63%	286,65 kr						
4	390	12%	46,80 kr						
Pris enligt listan		100%	448,10 kr						
Marknadstillägg			147,00 kr						
Frakt			80,00 kr						
<b>Timmerpris F18</b>			<b>675,10 kr</b>						
<b>Kalkyl</b>	<b>F18 F märkt</b>	<b>F18 omärkt</b>	<b>F18 Osort.</b>						
Försäljningspris	1 429 kr	1 399 kr	1 407 kr						
Biproduktsintäkt	228 kr	228 kr	228 kr						
Råvara	1 168 kr	1 168 kr	1 168 kr						
TB1 (Förädlingsvärde)	490 kr	460 kr	467 kr						
Produktionskostnad	338 kr	338 kr	338 kr						
<b>Resultat</b>	<b>152 kr</b>	<b>122 kr</b>	<b>129 kr</b>						
<b>Forbättring</b>	22 kr								



Provsågning F18 friskkvist 50x125, 18%, X-ray = 80-									
<b>Volymmer</b>	<b>F18 F märkt</b>	<b>F18 omärkt</b>	<b>F18 Osort</b>				<b>Utfall stock 18 F märkt</b>	<b>Utfall stock 18 omärkt</b>	
Antal paket [st]	16	16	16				14%	86%	
Volym per paket [m3/st]	6,828	6,828	6,828						
Ingående volym Centrum [m3]	104,81	108,16	107,69						
Utgående volym Centrum [m3]	94,38	98,43	97,86						
Antal stock totalt [st]	1920	1920	1920						
Antal bit totalt [st]	3840	3840	3840						
Stockvolym [m3/stock]	0,117	0,117	0,117						
Medellängd timmer	3,933	4,101	4,078						
Volym ut per plank [m3/st]	0,025	0,026	0,025						
Volym ut per bräda [m3/st]	0,006	0,006	0,006						
Avkapsfaktopr SB klenlinjen/råsortering	0,8	0,8	0,8						
Sågutbyte Centrumvaror	42,0%	43,8%	43,6%						
Sågutbyte Sidbrädor	12,4%	12,4%	12,4%						
Avkap justerwerk Torflis	11,1%	9,9%	10,0%						
Andel Cellulosafis	28,4%	27,4%	28,4%						
Andel Sågpån	6,1%	6,1%	6,1%						
Kontroll	100%	100%	100%						
<b>Grundkostnader</b>									
Sågkostnad Klenlinjen kr/min	60,00 kr								
Torkkostnader [kr/m3]	64,00 kr								
Justerverketkostnad kr/min	260,00 kr								
Gemensamma kostnader [kr/min]	86,00 kr								
<b>Grundintakter</b>									
Biproduktsintakt Torflis [kr/m3f]	286,00 kr								
Biproduktsintakt Cellflis [kr/m3f]	571,00 kr								
Biproduktsintakt Sågpån [kr/m3f]	286,00 kr								
<b>Körtider</b>									
Sågprestanda [stock/min]	6,7								
Sågprestanda [m3/h]	19,8								
Justerprestanda [st/min]	78								
Torkprestanda [kr/m3]	64								
<b>Produktionskostnader</b>									
Kostnad sågning (kr/m3)	63,04 kr								
Kostnad torkning	64,00 kr								
Kostnad justering	135,62 kr								
Gemensamma kostnader [kr/m3]	86,00 kr								
<b>Total produktionskostnad</b>	<b>348,66 kr</b>								
Timmerkostnad F18 inkl matkost. [kr/m3to]	675,00 kr								
<b>Råvarukostnad [kr/m3sv]</b>	<b>1 241,52 kr</b>								
<b>Sorterutfall F18 F märkt</b>									
Sorteringsutfall / försäljningsvärde	Volym färdig vara [m3]	Pris	Intäkt						
Rejec	0	0	0						
D	1,01	750	757,5						
C	16,57	1280	21209,6						
B	43,26	1420	61429,2						
Panel	31,64	1700	53788						
A	1,89	1960	3704,4						
<b>Total intäkt</b>	<b>94,37</b>		<b>140 889 kr</b>						
<b>Intäkt per m3</b>			<b>1 493 kr</b>						
<b>Sorterutfall F18 omärkt</b>									
Sorteringsutfall / försäljningsvärde	Volym färdig vara [m3]	Pris	Intäkt						
Rejec	0	0	0 kr						
D	0,91	750	683 kr						
C	17,21	1280	22 029 kr						
B	59,86	1420	85 001 kr						
Panel	16,24	1700	27 608 kr						
A	4,19	1960	8 212 kr						
<b>Total intäkt</b>	<b>98,41</b>		<b>143 533 kr</b>						
<b>Intäkt per m3</b>			<b>1 459 kr</b>						
<b>Sorterutfall F18 Osorterat</b>									
Sorteringsutfall / försäljningsvärde	Volym färdig vara [m3]	Pris	Intäkt						
Rejec	0	0	0 kr						
D	0,924	750	693 kr						
C	17,1204	1280	21 914 kr						
B	57,536	1420	81 701 kr						
Panel	18,396	1700	31 273 kr						
A	3,868	1960	7 581 kr						
<b>Total intäkt</b>	<b>97,84</b>		<b>143 163 kr</b>						
<b>Intäkt per m3</b>			<b>1 463 kr</b>						
<b>Braddbidrag</b>	Utfall alla Timerklasser	Pris	Bidrag	Utfall F18	Pris	Bidrag			
kvrent	0,5	4000	20,00 kr	0	4000	0,00 kr			
D	10,5	4000	420,00 kr	0	4000	0,00 kr			
C	13,0	1870	243,10 kr	24	1870	448,90 kr			
B	50,5	975	492,38 kr	50	975	487,50 kr			
C	24,0	700	168,00 kr	24	700	168,00 kr			
Rejekt	2,0	700	14,00 kr	2	700	14,00 kr			
Volymvinat ty längre kvinta	100		<b>1 357,48 kr</b>	100		<b>1 118,30 kr</b>			
<b>Diff mellan normal 19x100 och 19x100 ur F18</b>						<b>1 168,30 kr</b>			
						<b>189,18 kr</b>			
<b>Biproduktsintäkt</b>									
Biproduktsintakt Torflis [kr/m3jv]	31,61 kr								
Biproduktsintakt Cellflis [kr/m3jv]	162,37 kr								
Biproduktsintakt Sågpån [kr/m3jv]	47,65 kr								
<b>Tot biprod. Intäkt</b>	<b>241,63 kr</b>								
<b>Timmerpris ur prislista för tall m3to</b>									
Klass	18cm	Kvalitetsutfall							
1	470	6%	28,20 kr						
2	455	19%	86,45 kr						
3	455	63%	286,65 kr						
4	390	12%	46,80 kr						
Pris enligt listan		100%	448,10 kr						
Marknadstillägg			147,00 kr						
Frakt			80,00 kr						
<b>Timmerpris F18</b>			<b>675,10 kr</b>						
<b>Kalkyl</b>	<b>F18 F märkt</b>	<b>F18 omärkt</b>	<b>F18 Osort.</b>						
Försäljningspris	1 440 kr	1 411 kr	1 415 kr						
Biproduktsintäkt	242 kr	242 kr	242 kr						
Råvara	1 242 kr	1 242 kr	1 242 kr						
TB 1 (Förädlingsvärde)	440 kr	411 kr	415 kr						
Produktionskostnad	349 kr	349 kr	349 kr						
<b>Resultat</b>	<b>92 kr</b>	<b>63 kr</b>	<b>67 kr</b>						
<b>Förbättring</b>	25 kr								



## Bilaga 6, Excelkalkyl för Gran 19

Provsågning G19 finsågat 47x150, 16%, X-ray = 0-30									
Volym		G19 F märkt	G19 omärkt	G19Osort			Utfall stock 19 F märkt	Utfall stock 19 omärkt	
Antal paket [st]		16	16	16			85%	15%	
Volym per paket [m3/st]		6.828	6.828	6.828					
Ingående volym Centrum [m3]		104,3	109,98	105,15					
Utgående volym Centrum [m3]		94,36	98,92	95,04					
Antal stock totalt [st]		1680	1680	1680					
Antal bit totalt [st]		3360	3360	3360					
Stockvolym [m3/stock]		0,134	0,134	0,134					
Medellängd timmer		3,983	4,176	4,012					
Volym ut per plank [m3/st]		0,0281	0,0294	0,0283					
Volym ut per bräda [m3/st]		0,007	0,007	0,007					
Avkapsfaktpr SB klenlinjen/råsortering		0,8	0,8	0,8					
Sågutbyte Centrumvaror		41,9%	43,9%	42,2%					
Sågutbyte Sidbrädor		12,4%	12,4%	12,4%					
Avkap justerverk Torrfis		10,5%	11,2%	10,6%					
Andel Cellulosafis		30,3%	26,7%	29,2%					
Andel Sågpån		5,3%	5,3%	5,3%					
Kontroll		100%	100%	100%					
Grundkostnader									
Sågstkostnad Klenlinjen kr/min		60,00 kr							
Torkkostnader [kr/m3]		64,00 kr							
Justerverketkostnad kr/min		260,00 kr							
Gemensamma kostnader [kr/min]		86,00 kr							
Grundintäkter									
Biproduktsintäkt Torrfis [kr/m3f]		286,00 kr							
Biproduktsintäkt Cellfis [kr/m3f]		571,00 kr							
Biproduktsintäkt Sågsån [kr/m3f]		286,00 kr							
Kortider									
Sågprestanda [stock/min]		6,7							
Sågprestanda [m3/h]		22,6							
Justerprestanda [st/min]		78							
Torkprestanda [kr/m3]		64							
Produktionskostnader									
Kostnad sågning (kr/m3)		62,66 kr							
Kostnad torkning		64,00 kr							
Kostnad justering		118,69 kr							
Gemensamma kostnader [kr/m3]		86,00 kr							
Total produktionskostnad		331,35 kr							
Timmerkostnad G19 inkl mätkost. [kr/n		649,00 kr							
Råvarukostnad [kr/m3sv]		1 194,54 kr							
Sorterutfall G19 F märkt									
Sorteringsutfall / försäljningsvärde		Volym färdig vara [m3]	Pris	Intäkt					
Rejekt		0	0	0					
VII		1,55	750	1162,5					
VI C		24,44	1040	25417,6					
O/S V C		68,37	1440	98452,8					
				0					
Total intäkt		94,36		125 033 kr					
Intäkt per m3				1 325 kr					
Sorterutfall G19 omärkt									
Sorteringsutfall / försäljningsvärde		Volym färdig vara [m3]	Pris	Intäkt					
Rejekt		0	0	0 kr					
D		1,78	750	1 335 kr					
C		28,98	1040	30 139 kr					
A + B		68,18	1440	98 179 kr					
				0 kr					
Total intäkt		98,94		129 653 kr					
Intäkt per m3				1 310 kr					
Sorterutfall G19 Osorterat									
Sorteringsutfall / försäljningsvärde		Volym färdig vara [m3]	Pris	Intäkt					
Rejekt		0	0	0 kr					
D		1,5845	750	1 188 kr					
C		25,121	1040	26 126 kr					
A + B		68,3415	1440	98 412 kr					
		0		0 kr					
Total intäkt		95,05 kr		125 726 kr					
Intäkt per m3				1 323 kr					
Brädbidrag		Utfall alla Timerklasser	Pris	Bidrag	Utfall G19	Pris	Bidrag		
Kv 25		25,0	1475	368,75 kr	25	1475	368,75 kr		
Kv 60		60,0	1160	696,00 kr	60	1160	696,00 kr		
Kv 70		15,0	700	105,00 kr	15	700	105,00 kr		
		100,0		1 169,75 kr			1 169,75 kr		
								1 169,75 kr	
Diff mellan normal 22x100 och 22x100 ur G19								0,00 kr	
Biproduktsintäkt									
Biproduktsintäkt Torrfis [kr/m3jv]		30,13 kr							
Biproduktsintäkt Cellfis [kr/mjv]		173,01 kr							
Biproduktsintäkt Sågsån [kr/m3jv]		47,76 kr							
Tot biprod. Intäkt		250,90 kr							

Provsågning G19 finsågat 47x150, 16%, X-ray = 0-50							
<b>Volym</b>	G19 F märkt	G19 omärkt	G19 Osort			<b>Utfall stock 19 F märkt</b>	<b>Utfall stock 19 omärkt</b>
Antal paket [st]	16	16	16			67%	33%
Volym per paket [m3/st]	6,828	6,828	6,828				
Ingående volym Centrum [m3]	111,19	111,23	111,20				
Utgående volym Centrum [m3]	102,56	102,08	102,40				
Antal stock totalt [st]	1680	1680	1680				
Antal bit totalt [st]	3360	3360	3360				
Stockvolym [m3/stock]	0,134	0,134	0,134				
Medellängd timmer	4,330	4,309	4,323				
Volym ut per plank [m3/st]	0,0305	0,0304	0,0305				
Volym ut per bräda [m3/st]	0,008	0,008	0,008				
Avkapsfaktopr SB klenlinjen/råsortering	0,8	0,8	0,8				
Sågutbyte Centrumvaror	45,6%	45,3%	45,5%				
Sågutbyte Sidsbräddor	12,4%	12,4%	12,4%				
Avkap justerverk Torflis	8,4%	9,0%	8,6%				
Andel Cellulosaflis	28,3%	27,7%	28,2%				
Andel Sågpån	5,3%	5,3%	5,3%				
Kontroll	100%	100%	100%				
<b>Grundkostnader</b>							
Sågkostnad Klenlinjen kr/min	60,00 kr						
Torkkostnader [kr/m3]	64,00 kr						
Justerverketkostnad kr/min	260,00 kr						
Gemensamma kostnader [kr/min]	86,00 kr						
<b>Grundintäkter</b>							
Biproduktsintäkt Torflis [kr/m3f]	286,00 kr						
Biproduktsintäkt Cellflis [kr/m3f]	571,00 kr						
Biproduktsintäkt Sågpån [kr/m3f]	286,00 kr						
<b>Körtider</b>							
Sågprestanda [stock/min]	6,7						
Sågprestanda [m3/h]	24,5						
Justerprestanda [st/min]	78						
Torkprestanda [kr/m3]	64						
<b>Produktionskostnader</b>							
Kostnad sågning (kr/m3)	62,44 kr						
Kostnad torkning	64,00 kr						
Kostnad justering	109,20 kr						
Gemensamma kostnader [kr/m3]	86,00 kr						
<b>Total produktionskostnad</b>	<b>321,65 kr</b>						
Timmerkostnad G19 inkl mätkost. [kr/m3to]	649,00 kr						
<b>Råvarukostnad [kr/m3sv]</b>	<b>1 119,49 kr</b>						
<b>Sorterutfall G19 F märkt</b>							
Sorteringsutfall / försäljningsvärde	Volym färdig vara [m3]	Pris	Intäkt				
Rejekt	0	0	0				
D	1,71	750	1282,5				
C	26,33	1040	27383,2				
A + B	74,51	1440	107294,4				
			0				
<b>Total intäkt</b>	<b>102,55</b>		<b>135 960 kr</b>				
<b>Intäkt per m3</b>			<b>1 326 kr</b>				
<b>Sorterutfall G19 omärkt</b>							
Sorteringsutfall / försäljningsvärde	Volym färdig vara [m3]	Pris	Intäkt				
Rejekt	0	0	0 kr				
D	1,18	750	885 kr				
C	23,95	1040	24 908 kr				
A + B	76,95	1440	110 808 kr				
			0 kr				
<b>Total intäkt</b>	<b>102,08</b>		<b>136 601 kr</b>				
<b>Intäkt per m3</b>			<b>1 338 kr</b>				
<b>Sorterutfall G19 Osorterat</b>							
Sorteringsutfall / försäljningsvärde	Volym färdig vara [m3]	Pris	Intäkt				
Rejekt	0	0	0 kr				
D	1,5351	750	1 151 kr				
C	25,5446	1040	26 566 kr				
A + B	75,3152	1440	108 454 kr				
			0 kr				
<b>Total intäkt</b>	<b>102,39 kr</b>		<b>136 172 kr</b>				
<b>Intäkt per m3</b>			<b>1 330 kr</b>				
<b>Brädbidrag</b>	Utfall alla Timerklasser	Pris	Bidrag	Utfall G19	Pris	Bidrag	
Kv 25	25,0	1475	368,75 kr	25	1475	368,75 kr	
Kv 60	60,0	1160	696,00 kr	60	1160	696,00 kr	
Kv 70	15,0	700	105,00 kr	15	700	105,00 kr	
	100,0		<b>1 169,75 kr</b>			<b>1 169,75 kr</b>	
						1 169,75 kr	
<b>Diff mellan normal 22x100 och 22x100 ur G19</b>						<b>0,00 kr</b>	
<b>Biproduktsintäkt</b>							
Biproduktsintäkt Torflis [kr/m3jv]	24,07 kr						
Biproduktsintäkt Cellflis [kr/m3jv]	161,59 kr						
Biproduktsintäkt Sågpån [kr/m3jv]	43,94 kr						
<b>Tot biprod. Intäkt</b>	<b>229,60 kr</b>						
<b>Timmerpris ur prislista för gran m3to</b>							
Klass	19 -cm	Kvalitetsutfall					
1	425	80%	340,00 kr				
2	410	20%	82,00 kr				
Pris enligt listan			422,00 kr				
Marknadstillägg			147,00 kr				
Frakt			80,00 kr				
<b>Timmerpris G19</b>			<b>649,00 kr</b>				
<b>Kalkyl</b>	G19 F märkt	G19 omärkt	G19 Osort.				
Försäljningspris	1 300 kr	1 310 kr	1 303 kr				
Biproduktsintäkt	230 kr	230 kr	230 kr				
Råvara	1 119 kr	1 119 kr	1 119 kr				
TB1 (Förädlingsvärde)	410 kr	420 kr	413 kr				
Produktionskostnad	322 kr	322 kr	322 kr				
<b>Resultat</b>	<b>88 kr</b>	<b>99 kr</b>	<b>92 kr</b>				
<b>Förbättring</b>	<b>-3 kr</b>						

Volymer		G19 F märkt	G19 omärkt	G19Osort	Utfall stock 19 F märkt		Utfall stock 19 omärkt	
Antal paket [st]		16	16	16	79%		21%	
Volym per paket [m3/st]		6.828	6.828	6.828				
Ingående volym Centrum [m3]		109.65	106.3	108.95				
Utgående volym Centrum [m3]		100.66	97.2	99.93				
Antal stock totalt [st]		1680	1680	1680				
Antal bit totalt [st]		3360	3360	3360				
Stockvolym [m3/stock]		0.134	0.134	0.134				
Medellängd timmer		4.249	4.103	4.219				
Volym ut per plank [m3/st]		0.0300	0.0289	0.0297				
Volym ut per bräda [m3/st]		0.007	0.007	0.007				
Avkapsfaktopr SB klenlinjen/råsortering		0.8	0.8	0.8				
Sågutbyte Centrumvaror		44.7%	43.2%	44.4%				
Sågutbyte Sidbrador		12.4%	12.4%	12.4%				
Avkap justerverk Torrfliis		8.9%	9.4%	9.0%				
Andel Cellulosaflis		28.3%	29.7%	29.2%				
Andel Sågpån		5.3%	5.3%	5.3%				
Kontrolli		100%	100%	100%				
Grundkostnader								
Sågkostnad Klenjenen kr/min		60.00 kr						
Torkkostnader [kr/m3]		64.00 kr						
Justerverketkostnad kr/min		260.00 kr						
Gemensamma kostnader [kr/min]		86.00 kr						
Grundintäkter								
Biproduktsintäkt Torrfliis [kr/m3f]		286.00 kr						
Biproduktsintäkt Cellfliis [kr/m3f]		571.00 kr						
Biproduktsintäkt Sågsån [kr/m3f]		286.00 kr						
Körtider								
Sågprestanda [stock/min]		6.7						
Sågprestanda [m3/h]		24.1						
Justerprestanda [st/min]		78						
Torkprestanda [kr/m3]		64						
Produktionskostnader								
Kostnad sågning (kr/m3)		62.49 kr						
Kostnad justering		64.00 kr						
Kostnad justering		111.27 kr						
Gemensamma kostnader [kr/m3]		86.00 kr						
Total produktionskostnad		323.76 kr						
Timmerkostnad G19 inkl mätkost. [kr/m3		649.00 kr						
Råvarukostnad [kr/m3sv]		1 136.03 kr						
Sorterutfall G19 F märkt								
Sorteringsutfall / försäljningsvärde		Volym färdig vara [m3]	Pris	Intäkt				
Rejekt		0	0	0				
D		1.99	750	1492.5				
C		29.47	1040	30648.8				
A + B		69.18	1440	99619.2				
Total intäkt		100.64		131 761 kr				
Intäkt per m3				1 309 kr				
Sorterutfall G19 omärkt								
Sorteringsutfall / försäljningsvärde		Volym färdig vara[m3]	Pris	Intäkt				
Rejekt		0	0	0 kr				
D		2.36	750	1 770 kr				
C		25.53	1040	26 551 kr				
A + B		69.3	1440	99 792 kr				
Total intäkt		97.19		128 113 kr				
Intäkt per m3				1 318 kr				
Sorterutfall G19 Osorterat								
Sorteringsutfall / försäljningsvärde		Volym färdig vara [m3]	Pris	Intäkt				
Rejekt		0	0	0 kr				
D		2.0677	750	1 551 kr				
C		28.6426	1040	29 788 kr				
A + B		69.2062	1440	99 655 kr				
Total intäkt		99.92 kr		130 995 kr				
Intäkt per m3				1 311 kr				
Braddbidrag		Utfall alla Timerklasser	Pris	Bidrag	Utfall G19	Pris	Bidrag	
Kv 25		25.0	1475	368.75 kr	25	1475	368.75 kr	
Kv 60		60.0	1160	696.00 kr	60	1160	696.00 kr	
Kv 70		15.0	700	105.00 kr	15	700	105.00 kr	
		100.0		1 169,75 kr			1 169,75 kr	
Diff mellan normal 22x100 och 22x100 ur G19							1 169.75 kr	
							0,00 kr	

## SENASTE UTGIVNA NUMMER

- 2009:21      Författare: Aida Bargués Tobella  
Water infiltration in the Nyando River basin, Kenya
- 2009:22      Författare: Nils-Olov Eklund  
Moose distribution and browsing close to a feeding station  
-----
- 2010:01      Författare: Aron Sandling  
Distribution and nitrogen fixation of terricolous lichens in a boreal forest fire chronosequence
- 2010:02      Författare: Elin Olofsson  
Variation in protein precipitation and phenolic content within and among species across an elevational gradient in subarctic Sweden
- 2010:03      Författare: Erik Holm  
The effects on DOC export to boreal streams, caused by forestry
- 2010:04      Författare: Tommy Johansson  
Illegal logging in Northwest Russia – Export taxes as a means to prevent illegal operations
- 2010:05      Författare: Emma Tillberg  
Skador orsakade av törskatesvamp på ungskog av tall *Pinus sylvestris* samt förekomst av kovall i hyggesbrända respektive mekaniskt markberedda bestånd
- 2010:06      Författare: Susanne Spreer  
Virkesproduktionen under 80 år i ett fältförsök i Dalarna med olika skogsskötselsystem
- 2010:07      Författare: Lenka Kuglerova  
Effects of forest harvesting on the hydrology of boreal streams: The importance of vegetation for the water balance of a boreal forest
- 2010:08      Författare: Linda Magnusson  
Tillväxt för skogssådd och plantering fram till röjning och första gallring – föryngringsmetodernas potential att uppfylla olika produktionsmål
- 2010:09      Författare: Emma Palmgren  
Hur mycket naturbetesmarker har vi idag? Skattning av areal via nationella, stickprovsbaserade inventeringar samt jämförelse mot befintliga informationskällor
- 2010:10      Författare: Johan Ledin  
Planteringsförbandets betydelse för kvalitetsegenskaper i contortatall (*Pinus contorta* var. *latifolia*)
- 2010:11      Författare: Anna-Maria Rautio  
De norrländska svältnörena – en skogshistorisk analys av cykelstigsutbyggnaden under 1900-talet
- 2010:12      Författare: Linda Bylund  
Tungmetaller i marken vid träimpregnering i Hede, Härjedalen
- 2010:13      Författare: Ewa Weise  
Blå vägens glasbjörkar – från groning till allé
- 2010:14      Författare: Amanda Eriksson  
Browsing effects on stand development after fire at Tyresta National Park, Southern Sweden